

INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

Bruno Hubert da Silva

FRAÇÕES E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA COM EJA

Porto Alegre

Janeiro 2018

Bruno Hubert da Silva

FRAÇÕES E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA COM EJA

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção de grau de Licenciado em Matemática.

Orientador: Profa. Dra Andreia Dalcin

Porto Alegre

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

Bruno Hubert da Silva

FRAÇÕES E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA COM EJA

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção de grau de Licenciado em Matemática.

Orientador: Profa. Dra. Andreia Dalcin

Banca examinadora

Profa. Dra. Andreia Dalcin

Orientadora

Faculdade de Educação – UFRGS

Profa. Marilaine Fraga Sant'Ana
Instituto de Matemática UFRGS

Profa. Débora da Silva Soares
Instituto de Matemática UFRGS

“O futuro pertence àqueles que acreditam na beleza de seus sonhos”.
Eleanor Roosevelt

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a minha orientadora professora Dra. Andreia Dalcin, por estar ao meu lado desde o momento da elaboração do Projeto da Pesquisa até a formatação final, quer dando sugestões valiosas, quer fazendo correções sem as quais este trabalho não se concretizaria.

Agradeço ao Colégio de Aplicação, em especial as professoras Lúcia e Fernanda, que gentilmente cederem seus períodos por um mês para a realização da minha pesquisa.

Agradeço também, as professoras Marilaine Fraga Sant'Ana e Débora da Silva Soares que aceitaram fazer parte da banca examinadora deste trabalho.

Agradeço a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em especial ao Instituto de Matemática e seu corpo docente por me oportunizar uma graduação em matemática de qualidade.

Agradeço, por fim, aos meus familiares, por estarem sempre presentes na minha vida me incentivando e me apoiando.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo investigar as estratégias que os alunos de uma turma do ensino fundamental EJA utilizam frente a problemas que abordam o conceito de fração. O estudo propôs-se a responder a seguinte questão de pesquisa: “Quais estratégias os alunos de uma turma de jovens e adultos adotam frente a problemas que abordam frações, considerando o contexto da educação ambiental? Para tanto foi realizado um estudo com cerca de 15 alunos de uma turma do Colégio de Aplicação (CAP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul situado na cidade de Porto Alegre. A pesquisa desenvolveu-se em quatro encontros nos meses de Outubro e Novembro de 2017. A sequência de atividades envolveu: vídeos, jogos, leitura e interpretação de textos e gráficos, associando o estudo do conteúdo matemático de frações à temática do meio ambiente, e assim, promovendo uma discussão junto aos alunos desses temas tão presentes no cotidiano. Constatei com esta experiência que os alunos fazem uso de diversos métodos de resolução frente as questões de frações: utilização de conhecimentos prévios, tentativa e erro, utilização de desenhos, utilização de calculadora, busca de auxílio de colegas. Além desses, outra estratégia de resolução muito observada foi a busca de auxílio do professor, quer esclarecendo dúvidas acerca dos enunciados das questões, quer indicando maneiras de se chegar a solução.

PALAVRAS-CHAVE: Frações, Educação Ambiental, Educação Matemática, EJA

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Trabalhos de Conclusão que abordam matemática e EJA.....	01
Quadro 2: Trabalhos de Conclusão que abordam frações	16
Quadro 3: Resumo das atividades desenvolvidas ao longo do Projeto.....	22
Quadro 4: Significados das Frações.....	27
Quadro 5: Atividade das Bandeiras.	59
Quadro 6: Atividade do Gráfico de Emissão de Poluentes.....	59
Quadro 7: Atividades Figuras Geométricas	60
Quadro 8: Comparação entre categorias	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Preparação do Projetor para exibição do vídeo.....	29
Figura 2 : Maquete de ciências produzida pela turma.....	30
Figura 3 : Turma jogando o tabuleiro.....	31
Figura 4 : Grupo atento jogando o tabuleiro.....	31
Figura 5 : Comentários acerca da atividade do tabuleiro.....	31
Figura 6 : Resolução do aluno A1 para questão 1.....	32
Figura 7 : Resolução do aluno A2 para a questão 3.....	32
Figura 8 : Resolução do aluno A4 para a questão 5.....	32
Figura 9 : Resolução do aluno A6 para a questão 6.	33
Figura10 : Resolução do aluno A5 para a questão 7.....	33
Figura 11 : Resolução do aluno A7 para a questão 8.....	34
Figura 12 : Resolução do aluno A8 para a questão 9.....	34
Figura 13 : Matéria de revista.....	35
Figura 14 : Alunos concentrados lendo a reportagem da Veja	36
Figura 15 : Comentários acerca da matéria da revista Veja.....	36
Figura 16 : Gráfico emissão dos gases efeito estufa no Brasil.....	37
Figura 17 : Aluno analisando o gráfico.....	38
Figura 18: Resolução do aluno A2 para a questão a.....	38
Figura 19: Resolução do aluno A3 para a questão a.....	38
Figura 20: Resolução do aluno A5 para a questão b.....	39
Figura 21: Resolução do aluno A6 para a questão b.....	39
Figura 22: Resolução do aluno A2 para a questão c.....	39
Figura 23: Resolução do aluno A4 para a questão c.....	39
Figura 24: Resolução do aluno A4 para a questão d.....	40
Figura 25: Resolução do aluno A8 para a questão d.....	40
Figura 26: Resolução do aluno A2 para a questão e.....	40
Figura 27: Resolução do aluno A6 para a questão e.....	40

Figura 28: Resolução do aluno A4 para a questão e.....	40
Figura 29: Resolução do aluno A9 para a questão e.....	41
Figura 30 Resolução do aluno A4 para a questão f.....	41
Figura 31: Resolução do aluno A4 para a questão f.....	41
Figura 32: Resolução do aluno A6 para a questão f.....	41
Figura 33: Resolução do aluno A6 para a questão g.....	42
Figura 34: Resolução do aluno A9 para a questão g.....	42
Figura 35: Resolução do aluno A6 para a questão h.....	42
Figura 36: Resolução do aluno A9 para a questão h.....	42
Figura 37: Resolução do aluno A6 para a questão i.....	42
Figura 38: Resolução do aluno A7 para a questão i.....	43
Figura 39: Resolução do aluno A7 para a questão j.....	43
Figura 40: Resolução do aluno A10 para a questão j.....	43
Figura 41: Resolução do aluno A8 para a questão j.....	43
Figura 42: Resolução do aluno A6 para a questão k.....	43
Figura 43: Resolução do aluno A8 para a questão k.....	44
Figura 44: Resolução do aluno A8 para a questão l.....	44
Figura 45: Resolução do aluno A6 para a questão l.....	44
Figura 46: Resolução do aluno A8 para a questão m.....	45
Figura 47: Resolução do aluno A8 para a questão m.....	45
Figura 48: Resolução do aluno A1 para a questão n.....	45
Figura 49: Resolução do aluno A8 para a questão n.....	46
Figura 50: Resolução do aluno A8 para a questão o.....	46
Figura 51: Bandeiras dos países que compõe a Amazônia Legal.....	48
Figura 52: Alunos analisando as bandeiras.....	49
Figura 53: Resolução para questão das bandeiras.....	49
Figura 54: Exercício das bandeiras	50
Figura 55: Resolução de um aluno para exercício das bandeiras	51
Figura 56: Resolução incorreta de um aluno	51
Figura 57: Exercícios figuras geométricas.....	52
Figura 58: Resolução de um aluno para o exercício das figuras geométricas	53
Figura 59: Exercícios de cobertura de regiões da figura.....	53
Figura 60: Resolução de um aluno com recorte.....	54
Figura 61: Resolução de um aluno para a questão dos hexágonos.....	54

Figura 62: Exercício de calculadora.....	55
Figura 63: Aluno efetuando contas com a calculadora.....	56
Figura 64: Respostas para a 1ª questão do questionário.....	56
Figura 65: Respostas para a 2ª questão do questionário.....	56
Figura 66: Respostas para a 3ª questão do questionário.....	57
Figura 67: Confraternização no último dia de aula com os alunos.....	57

LISTA DE SIGLAS

CAP – Colégio de Aplicação

EA – Educação Ambiental

EJA – Educação de Jovens e Adultos

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EJA, ALGUMAS APROXIMAÇÕES.....	19
3. DESCRIÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO DE UMA EXPERIÊNCIA COM EJA.....	25
3.1 PRIMEIRO ENCONTRO.....	27
3.2 SEGUNDO ENCONTRO.....	34
3.3 TERCEIRO ENCONTRO.....	46
3.4 QUARTO ENCONTRO.....	55
3.5 ALGUMAS PERCEPÇÕES E PROBLEMATIZAÇÕES A PARTIR DA PRÁTICA.....	58
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
REFERÊNCIAS.....	64
ANEXO I.....	66
ANEXO II.....	67

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho de Conclusão da Licenciatura em Matemática resulta da pesquisa desenvolvida junto a uma turma do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Ingressei na graduação em matemática nesta universidade no ano de 2012. Durante o curso de graduação adquiri muitos aprendizados através das disciplinas que compunham a matriz curricular. Posso citar algumas que me marcaram em especial: Cálculo, Álgebra, Aplicações da Matemática, Probabilidade e Estatística, Análise Combinatória.

Outras disciplinas que me marcaram foram as disciplinas de Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática e Estágio em Educação Matemática. Nelas, nós, futuros professores, tínhamos que elaborar planos de aula e os executar. Era uma oportunidade para exercitar a futura carreira docente. Foi nesse momento que tive meu primeiro contato com o Colégio de Aplicação da UFRGS e seus professores, sendo um dos motivos para realizar minha pesquisa naquela instituição de ensino.

A pesquisa foi realizada com uma turma (EF3 e EF4) do Ensino fundamental de EJA vespertino nos dias 11/10, 18/10, 25/10 e 01/11 do ano de 2017 nos quatro períodos que eram reservados para as disciplinas de matemática e ciências. A composição da turma oscilou nos quatro encontros, pois haviam faltantes. A faixa etária variava dos 20 aos 78 anos. Optei por realizar a pesquisa com uma turma de jovens e adultos devido a necessidade de conhecer mais sobre esta modalidade da Educação Básica.

Fazendo uma consulta no Repositório Digital Lume da UFRGS por trabalhos acadêmicos que abordam a “Matemática” encontramos 305 trabalhos. Destes, apenas onze dedicam-se a modalidade EJA, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Trabalhos de Conclusão que abordam Matemática e EJA.

Obra	Autor	Ano
Rodas de conversa sobre potenciação na EJA	Andrius Artur Elsner Lopes	2017
Numeramento em Classes de EJA: Reflexões sobre uma experiência	Coutinho, Marluce Albring	2016
A matemática na educação de jovens e adultos e os processos de inclusão e exclusão escolar	Azevedo, Bruna Knevez de	2015
Perspectivas de professores de matemática na educação de jovens e adultos	Marins, Luciano Machado	2012
Educação financeira e resolução de problemas: contribuições para o ensino de matemática na educação de jovens e adultos	Santos, Marco Antônio Moretto	2012
Contando histórias de matemática em aulas de EJA	Galli, Jaqueline Klein	2012
A contextualização da porcentagem na educação de jovens e adultos (EJA): uma experiência em sala de aula	Slongo, Marcelo Izidoro	2012
Pensando perspectivas para o ensino da proporcionalidade: uma crítica à regra de três	Schmidt, Débora Fernanda Guedes Soares	2011
Modelagem Matemática na Educação de Jovens e Adultos	Dornelles, Ewerton Fraga	2011
Influências das experiências dos alunos na resolução de situações-problema: uma análise em turmas de EJA	Borghetti, Júlio César	2011
Educação matemática de jovens e adultos incorporando elementos da cultura dos alunos: um processo etnomatemático	Marques, Francielle da Silva	2011

Fonte: Elaborado pelo Autor

É bom lembrar que entendemos a EJA como “uma modalidade de ensino voltada para as pessoas que enfrentaram, vivenciaram e ainda enfrentam e vivenciam problemas de naturezas

diversas, tais como: preconceitos, vergonha, discriminações, críticas... “ (FONSECA, 2002, pp. 11-12). Ou seja, uma modalidade que carece de uma maior atenção por pesquisadores e Educadores Matemáticos.

Buscando pelo tema frações encontramos outros quinze trabalhos conforme o Quadro2.

Quadro 2 - Trabalhos de conclusão que abordam frações.

Obra	Autor	Ano
Uma experiência do uso de mídias para o ensino de frações no curso técnico profissionalizante de radiologia	Nascimento, Maiara Bueno do	2015
Ensino de frações : uma proposta com o uso do GeoGebra	Closs, Eduardo José	2015
Ensino de frações utilizando o GeoGebra	Weber, Cristina Back	2015
Construindo FRAC-SOMA 235, e conhecimento, no ensino básico	Pereira, Maria Carolina	2009
Estudando as frações	Pereira, Claudia Andrades	2011
Estratégias de ensino-aprendizagem de frações	Bonotto, Diana Moor	2011
Ensino de frações : novas abordagens	Pelissaro, Simone	2011
Ideias associadas à fração: abordagens históricas e didáticas	Silva, Taís da	2010
Números racionais em especial frações	Paim, Luciane Conceição	2011
Adição e subtração de frações : uma proposta de ensino com o auxílio das mídias digitais	Renz, Janini da Luz	2011
Aprendizagem de frações no ensino fundamental	Sá, Fernanda Bartz de	2011
Uma abordagem diferenciada dos números racionais na forma fracionária	Prochnow, Karine Zangalli Schiling	2010
Música e matemática : explorando as relações entre ritmos musicais e frações	Fernandes, Rafael Souza	2014
Matemática e música : a bateria na construção de um ambiente de aprendizagem no estudo de frações	Silva, Gabriela Martinelli da	2015
Ensino de frações via as concepções parte/todo, quociente e medida	Breitenbach, Helena Massignam	2010

Fonte: Elaborado pelo Autor

Fazendo uma busca pelo tema Educação Ambiental e Matemática não localizei nenhum trabalho. Diante deste contexto, evidencia-se a necessidade de se investir em pesquisas que abordem a Educação Matemática, mais precisamente, na modalidade de Educação de Jovens

e Adultos, na interface com a Educação Ambiental. Também o estudo das frações, ainda tem potencial de estudo, pois como é de senso comum, é um dos conteúdos matemáticos em que os alunos apresentam dificuldades.

Em face do exposto, a presente pesquisa propôs-se a responder a seguinte questão: **Quais estratégias os alunos de uma turma de jovens e adultos adotam frente a problemas que abordam frações considerando o contexto da educação ambiental?**

A pesquisa foi orientada por dois objetivos: 1. Elaboração de uma proposta de Ensino que trouxesse para o contexto da sala de aula de Matemática temática da Educação Ambiental, trazendo temas associados como poluição e meio ambiente, promovendo uma reflexão desses temas que afetam a vida de todos e, assim, estimulando atitudes que valorizem a sustentabilidade. 2. Observação, descrição e problematização das estratégias que os estudantes adotaram no processo de resolução das situações em que necessitaram operar com os números fracionários.

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa. Este tipo de pesquisa segundo Bodjan e Biklen (1982 *apud* Ludke, 1986, p. 14) “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar as perspectivas dos participantes”. Foram feitas intervenções de caráter investigatório-exploratório em uma sala de aula com o intuito de observar como os estudantes percebem a Matemática no contexto de atividades que envolvam o conceito e a operação com números fracionários e informações sobre questões ambientais. Neste sentido aliamos uma experiência docente com um exercício de pesquisa, na perspectiva de que o professor de matemática também é um pesquisador. Como nos coloca FIORENTINI (2011, p. 11)

O desenvolvimento de aulas exploratório-investigativas na prática escolar permite dar voz e visibilidade à variedade de idéias, raciocínios e conhecimentos dos alunos quando realizam a atividade matemática em sala de aula. A análise e reflexão dos professores sobre o pensamento matemático dos alunos em mobilização durante essas atividades de sala de aula representa um rico contexto de problematização e de produção de conhecimentos e de renovação do curricular escolar.

Para apresentar os resultados desta pesquisa, o trabalho está organizado da seguinte forma. Após esta breve introdução, no capítulo dois é apresentado o referencial teórico adotado na pesquisa e que dá sustentação ao trabalho. No capítulo três, trago a descrição das atividades realizadas e algumas problematizações que nos permitiram compreender as estratégias que os

alunos utilizaram ao operar com as frações frente as situações propostas. No capítulo quatro, faço algumas considerações finais.

2. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EJA, ALGUMAS APROXIMAÇÕES

A presente pesquisa ancora-se nas ideias do pensador Paulo Freire, que cunhou a conhecida frase “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 2017, p.25). Este educador propõe uma pedagogia com uma nova forma de relacionamento entre professor, estudante, e sociedade.

Na sua obra *Pedagogia da Autonomia* Freire expõe que “não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 2017, p. 25).

Em sua obra *Pedagogia do Oprimido*, Freire critica o chamado ensino bancário, meramente transferidor de conhecimentos. Na concepção bancária de educação a “única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los” (FREIRE, 2017, p. 80). O educador acrescenta

Na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão-a absolutização da ignorância, que constitui o que chamamos de alienação da ignorância, segundo a qual esta se encontra sempre no outro (FREIRE, 2017, p. 81).

Na visão bancária de educação, os homens são vistos como seres de adaptação, de ajustamento. “Quanto mais se exercitem os educandos no arquivamento dos depósitos que lhes são feitos, tanto menos desenvolverão em si a consciência crítica de que resultaria a sua inserção no mundo, como transformadores deles” (FREIRE, 2017, p. 83). Para este pensador a educação bancária “deforma a necessária criatividade do educando e do educador” (FREIRE, 2017, p. 27).

Enfim, é uma prática em que “se dá a inconciliação educador-educandos” (FREIRE, 2017, p. 86).

Freire coloca ainda que

A educação que se impõe aos que verdadeiramente se comprometem com a libertação não pode fundar-se numa compreensão dos homens como seres vazios a quem o mundo “encha” de conteúdos ; não pode basear-se numa consciência especializada, mecanicistamente compartimentada, mas nos homens como “corpos conscientes” e na consciência como consciência intencionada ao mundo. Não pode ser a do depósito de conteúdos, mas a da problematização dos homens em suas relações com o mundo (FREIRE, 2017, p. 94).

Neste sentido, a educação libertadora, problematizadora, já não pode “ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir, ou de transmitir “conhecimentos” e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação “bancária”, mas um ato cognoscente” (FREIRE, 2017, p. 94). Ainda, enquanto a prática bancária implica uma espécie de anestesia, inibindo o poder criador dos educandos, “a educação problematizadora, de caráter autenticamente reflexivo, implica um constante ato de desvelamento da realidade” (FREIRE, 2017, p. 97).

Em oposição ao educador bancário,

o educador problematizador re-faz, constantemente, seu ato cognoscente, na cognoscitividade dos educandos. Estes, em lugar de serem recipientes dóceis de depósitos, são agora investigadores críticos, em diálogo com o educador, investigador crítico, também (FREIRE, 2017, p. 97).

Freire também expõe que o educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão. Uma de suas tarefas essenciais é trabalhar com os educandos a rigorosidade metódica com que devem se “aproximar” dos objetos cognoscíveis (FREIRE, 2017).

Para o educador, “nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo” (FREIRE, 2017, p. 28). Freire acrescenta que o educador e a educadora críticos não podem pensar que, a partir do curso que coordenam ou do seminário que lideram, podem transformar o país. Mas podem demonstrar que é possível mudar. E isso reforça nele ou nela a importância de sua tarefa político-pedagógica (FREIRE, 2017). Do mesmo modo que Paulo Freire, também o pesquisador Ole Skovsmose se preocupa com a construção de uma educação e educadores que problematizem o mundo. Em sua obra *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia* Ole Skovsmose comenta que

Por estar de acordo com os ideais da democracia, as escolas devem reagir às diferentes maneiras pelas quais a sociedade se reproduz, e deve tentar contrabalançar algumas dessas forças reprodutivas para prover uma distribuição equitativa do que a escola pode oferecer, incluindo oportunidades de educação além do ensino básico e oportunidades de educação profissional (SKOVSMOSE, 2001, p. 71).

Dentre as questões emergentes que necessitam ser trabalhadas para que se tenha uma educação transformadora, libertadora e crítica está a Educação Ambiental. Ademir Donizeti Caldeira pesquisa sobre Educação Matemática e Educação Ambiental (EA) e enfatiza a necessidade de aproximação entre estes dois campos na escola. Para este autor

Aprender matemática, usando como “pano de fundo” as questões ambientais, faz muito mais do que fornecer ao aluno instrumentos e ferramentas para a compreensão do fenômeno. Aprender e usar a matemática deve fazer com que o aluno perceba, entre outras coisas, seu verdadeiro papel como cidadão e transformador social. Nesse sentido, precisamos aprender a encarar a matemática de uma forma mais significativa, onde a introdução com outras ciências traga melhor compreensão de cada uma delas e, ao mesmo tempo, a complementariedade de todas traga uma compreensão global (CALDEIRA, 1998, p.16).

Desta forma a matemática transcenderia a ideia de uma ciência isolada, para uma ideia mais abrangente relacionando questões mais amplas e refletindo sobre diversas situações, fornecendo uma visão mais crítica e muito mais fortemente elaborada sobre a sobrevivência do nosso meio (CALDEIRA, 1998).

Caldeira (1998) comenta que em vários artigos publicados constata-se uma variedade muito grande de definições e objetivos da Educação Ambiental, levando a concluir que não existe uma única forma de compreendermos seu significado. Para Dietz (1994 *apud* CALDEIRA, 1998, p.144)

Em EA, queremos produzir mudanças nos educandos. Queremos aumentar seus conhecimentos, mudar valores, e acima de tudo, mudar comportamentos. Queremos formar cidadãos que reconheçam os problemas ambientais, compreendam que os processos naturais do meio ambiente são os que mantêm a qualidade de vida, e que tomem atitudes para conservar seu ambiente e do planeta .

Caldeira (1998) explica que com essas palavras, Dietz coloca-nos numa situação de mudanças. Mudanças essas que se referem a novos conhecimentos e novas atitudes, gerando de uma forma mais ampla uma nova ética

Isso significa que a escola como um todo, não se conscientizou dessa nova maneira de ver o mundo, com os olhos voltados para a “questão ambiental”. Isto implica em mudanças não só do comportamento dos alunos, mas principalmente da estrutura escolar, começando pela instituição, passando pelos professores, para finalmente chegar no mais importante os processos de aprendizagem dos alunos (CALDEIRA,1998, p.144).

Neste trecho fica evidenciada a necessidade de mudanças no ambiente escolar para a inserção da educação ambiental. Muitas discussões estão sendo travadas no que se refere a como introduzir esse novo comportamento dos professores frente a essa questão.

No entanto, a EA, conforme explica Caldeira (1998) não se limita somente às instituições escolares, mas deve estar presente também no cotidiano e nas relações sociais dos indivíduos de uma determinada comunidade. Desta forma, Sorrentino (1991 *apud* CALDEIRA, 1998, p. 144) coloca como os princípios maiores da EA:

instigar os indivíduos a analisar e participar da resolução dos problemas ambientais da coletividade, estimular uma visão global/holística e crítica das questões ambientais, partir de um enfoque interdisciplinar que resgate saberes e possibilite um conhecimento interativo através do intercâmbio, debate de pontos de vista, propiciar um autoconhecimento que contribua para o desenvolvimento de valores espirituais e materiais, atitudes, comportamentos e habilidades gerar empregos com recursos locais e com tecnologias adaptadas, todos eles voltados a recuperação, conservação e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida de e de todas as espécies desta e de futuras gerações (SORRENTINO, 1991 *apud* CALDEIRA, 1984, p.144).

Outros conceitos são propostos . Para Weid (1997 *apud* TALANORI; SAMPAIO, 2003, p. 13)

A educação ambiental tem com o papel fundamental à formação de consciências individuais e coletiva. Quando se trata de educação ambiental falamos de uma consciência que, sensibilizada com os problemas socioambientais se volta para uma nova lógica social; a de uma sociedade sustentável, onde a partir de uma compreensão da interdependência dos fenômenos socioculturais, humanidade e natureza se reconciliam e busquem uma forma de vida mais harmônica e compartilhada.

Já para Seminario (1995 *apud* TALANORI; SAMPAIO 2003, p.14)

Entendemos por educação ambiental, enquanto processo participativo, através do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, adquirem conhecimentos, atitude e competências para a conquista e a manutenção do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Caldeira (1998) acrescenta que devemos formar os cidadãos não só para solucionar os problemas ambientais, mas, e principalmente, para evitar a ocorrência desses problemas. Não ocorrer problemas ambientais envolvem não somente uma conscientização, mas também uma

participação nas decisões. Isso implica um envolvimento maior nas decisões políticas, bem como uma melhora na qualidade do ensino.

Nesta perspectiva também Ubiratan D'Ambrósio alerta para necessidade de nos voltarmos para uma Educação para a Paz em todas as suas dimensões: interior, social, ambiental e militar. Segundo D'Ambrósio (2005)

(...) poucos entendem como a paz ambiental pode ter relações com a matemática, que é sempre pensada como aplicada ao desenvolvimento e ao progresso. Lembro que a ciência moderna, que repousa em grande parte na matemática, nos fornece instrumentos notáveis para um bom relacionamento com a natureza, mas também poderosos instrumentos de destruição dessa mesma natureza (D'AMBROSIO, 1998, 2005, p. 106).

Neste sentido, ao longo da História da Matemática identificamos diversos momentos em que procedimentos e teorias matemáticas foram utilizadas com a intenção militar, cabendo a nós no tempo presente aprendermos com os erros do passado e pensarmos uma Educação Matemática para a Paz, para a melhora da qualidade de vida de todos e isso passa impreterivelmente pela necessidade de vermos o mundo e as ciências na sua totalidade.

Forti (1994 *apud* CALDEIRA, 1998 p. 145) apresenta a EA como o “aprendizado para compreender, apreciar, saber lidar e manter os sistemas ambientais na sua totalidade”. Do ponto de vista mais antropológico a EA significa “aprender a ver o quadro global que cerca um problema específico, sua história, seus valores percepções, fatores econômicos e tecnológicos, os processos naturais que o causam e que sugerem ações para saná-lo”. Fundamentações mais econômicas e políticas definem a EA como

a aprendizagem de como gerenciar e melhorar relações entre a sociedade humana e o ambiente de modo integrado e sustentável” ou significa aprender a empregar novas tecnologias, percepções, fatores econômicos e tecnológicos, os processos naturais que o causam e que sugerem ações para sana-lo (CALDEIRA, 1998, p. 145).

Frente a este quadro Caldeira (1998) explica que não conseguimos definir EA, mas podemos estabelecer alguns princípios que regem esta ideia. Daquilo que foi abordado anteriormente, pessoas, grupos e comunidades diferentes criam diferentes definições, “ porque EA é um novo olhar para o mundo decorrente das suas próprias transformações” (CALDEIRA, 1998, p. 145).

Diante do exposto evidenciamos a necessidade de pensarmos uma Educação Matemática que propicie uma formação humana e crítica, que se adeque aos contextos e discussões emergentes e que venha ao encontro das necessidades dos jovens e adultos que

frequentam a turmas de EJA. Nesta perspectiva, como podemos, enquanto professores de matemática contribuir com este processo de formação? Esta e outras preocupações vem acompanhando minha formação, e é neste sentido que direcionei as atividades que apresento no próximo capítulo para além de uma discussão de como ensinar o conteúdo de frações ou de como os alunos aprendem a matemática, mas para de que modo podemos propiciar situações que favoreçam a aprendizagem de conteúdos matemáticos, no caso as frações, sendo que estes estejam inseridos em um contexto que contribua para uma formação mais humana, crítica, transformadora e que dialogue com as questões ambientais. Segundo D'Ambrósio

Só faz sentido insistirmos em educação se for possível conseguir por meio dela um desenvolvimento pleno, e desenvolvimento pleno não significa melhores índices de alfabetização, ou melhores índices econômicos e controle da inflação, ou qualidade total na produção, ou quaisquer dos vários índices propostos por filósofos, políticos, economistas e governantes. Tudo se resume em atingirmos melhor qualidade de vida e maior dignidade da humanidade como um todo, e isso se manifesta no encontro de cada indivíduo com o outro (D'AMBRÓSIO, 1998, 9-10).

3. DESCRIÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO DE UMA EXPERIÊNCIA COM EJA

Neste capítulo, são apresentadas reflexões que faço a partir da pesquisa que conduzi junto a turma de EJA do Colégio de Aplicação da UFRGS, em Porto Alegre, nos meses de Outubro/Novembro de 2017. Trago algumas fotografias, apresento a transcrição de alguns diálogos que mantive com os alunos e que foram registrados com um Gravador de Voz Digital. Também apresento algumas resoluções que os alunos tiveram frente às questões propostas, faço alguns comentários, enfim, minhas percepções gerais sobre a prática na tentativa de buscar uma resposta para o problema da pesquisa.

Três aspectos importantes a ressaltar acerca da apresentação dos dados neste trabalho:


1. A notação utilizada - A “número” - serve apenas para esclarecer que as falas são de alunos distintos. Entretanto, não significa, necessariamente, que correspondem aos mesmos alunos em todos os encontros. Não se conseguiu fazer este controle pois a composição da turma oscilou, havia faltantes.

2. Foram feitas escolhas por resoluções de questões para apresentar, sendo assim, algumas foram omitidas, quer por serem exatamente iguais quer por estarem incompletas ou sem sentido. Algumas resoluções também foram omitidas por serem ilegíveis ou simplesmente para deixar o trabalho mais sintético, quando as repostas eram semelhantes.

3. Todos os participantes da pesquisa ou seus responsáveis no caso dos menores autorizaram que suas fotografias e resoluções fossem reproduzidas neste trabalho.

O Quadro 3 apresentado na sequência sintetiza as atividades que foram desenvolvidas ao longo dos 4 encontros.

Quadro 3- Resumo das atividades desenvolvidas ao longo do Projeto

Encontros	Duração	Atividades realizadas	Fonte/Foto
Encontro I	4 períodos ou 180 minutos	Apresentação do professor/ pesquisador a turma. Video apresentado pelo biólogo Vinicius Thees. Jogo de tabuleiro matemático.	Link vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=wbVnv5KhcIQ Foto tabuleiro:  (as questões do tabuleiro foram elaboradas pelo autor)
Encontro II	4 períodos ou 180 minutos	Retomada da aula anterior. Leitura coletiva da reportagem da Revista Veja: 9 em cada dez pessoas no globo respiram ar poluído, acerca da poluição do ar. Análise de gráficos de emissão de CO ₂ .	Link Reportagem Veja: https://veja.abril.com.br/ciencia/oms-9-em-cada-10-pessoas-no-globo-respiram-ar-poluido/ Link gráfico: http://seeq.eco.br/ (as questões do gráfico foram elaboradas pelo autor)
Encontro III	4 períodos ou 180 minutos	Retomada da aula anterior. Atividades com a análise de bandeiras e figuras geométricas.	Atividades retiradas do livro: SÃO PAULO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. Coordenadoria de estudos e Normas pedagógicas. Atividades matemáticas: 4ª série do ensino fundamental. 2 ed. São Paulo: SEC 1998. 332 p. il.
Encontro IV	4 períodos ou 180 minutos	Retomada da aula anterior. Atividades com calculadora. Questionário de avaliação das atividades .	

Fonte: O Autor

É importante enfatizar que existem diferentes significados para as frações. E, nas atividades propostas nesta pesquisa, procurou-se contemplar alguns de seus diferentes significados, proporcionando uma experiência mais significativa aos alunos. O quadro 4 sintetiza os diferentes significados para as frações a partir dos estudos que estão sintetizados nos PCNs .

Quadro 4 – Significados das Frações

Significado	Definição	Exemplo
Parte-todo	Partição de um todo em n partes iguais, em que cada parte pode ser representada por $1/n$. Um procedimento de dupla contagem, das partes do todo e das partes tomadas	Uma barra de chocolate foi dividida em três partes iguais. Maria comeu duas partes do chocolate. Que fração da barra de chocolate representa o que Maria comeu?
Quociente	A fração indica uma divisão e seu resultado. Nas situações de quociente temos duas variáveis: numerador e denominador.	Dois pizzas foram divididas entre cinco amigos igualmente. Quanto cada um vai receber?
Operador multiplicativo	A fração é um valor escalar aplicado a uma quantidade, ou seja, um multiplicador da quantidade indicada.	Tenho 12 balas e dei $3/4$ destas balas para Maria. Quantas balas eu dei?
Medida	Comparação na qual a fração está relacionada à pergunta quantas vezes? Neste caso, uma determinada parte é tomada como referência para medir outra.	Tomando-se o segmento AB como unidade de medida, quanto mede o segmento CD?
Coordenada linear	A fração expressa número na reta real.	Localize, aproximadamente, a fração $2/5$ na reta numerada.

Fonte: Adaptado de Menegazzi (2014 p. 46)

De acordo com os PCNs (1998)

os racionais assumem diferentes significados nos diversos contextos: relação parte/todo, divisão e razão. A relação parte/todo se apresenta quando um todo (unidade) se divide em partes equivalentes. A fração, por exemplo, indica a relação que existe entre um número de partes e o total de partes, é o caso das tradicionais divisões de uma figura geométrica em partes iguais. A interpretação da fração como relação parte/todo supõe que o aluno seja capaz de identificar a unidade que representa o todo (grandeza contínua ou discreta), compreenda a inclusão de classes, saiba realizar divisões operando com grandezas discretas ou contínuas (p. 102).

Também de acordo com os PCNs (1998) outra interpretação para os números racionais é

como quociente de um inteiro por outro ($a : b = \frac{a}{b} \neq 0$). Para o aluno, ela se diferencia da interpretação anterior, pois dividir uma unidade em 3 partes e tomar 2 dessas partes é uma situação diferente daquela em que é preciso dividir 2 unidades em 3 partes iguais. No entanto, nos dois casos, o resultado é dado pelo mesmo número (p.102).

Ainda de acordo com os PCNs (1998, p. 102)

Uma interpretação diferente das anteriores é aquela em que o número racional é usado como um índice comparativo entre duas quantidades, ou seja, quando é interpretado como razão. Isso ocorre, por exemplo, quando se lida com situações do tipo: 2 de cada 3 habitantes de uma cidade são imigrantes e se conclui que da população da cidade é de imigrantes. Outras situações são as que envolvem probabilidades: a chance de sortear uma bola verde de uma caixa em que há 2 bolas verdes e 8 bolas de outras cores. Ainda, outras situações ocorrem na abordagem de escalas em plantas e mapas (escala de 1cm para 100 m: representada por 1:10.00). Também, a exploração da porcentagem (70 em cada 100 alunos da escola gostam de futebol: 0,70 ou 70% ou ainda e 0,7).

Os PCNs (1998) finalizam dizendo que há uma quarta interpretação ao número racional

o significado de um operador, ou seja, quando ele desempenha um papel de transformação, algo que atua sobre uma situação e a modifica. Essa ideia está presente, por exemplo, em problemas do tipo “que número devo multiplicar por 5 para obter 2” (p.103).

Tendo em vista os diferentes significados do conceito de frações e a pluralidade de possíveis abordagens, foram elaboradas atividades que buscassem contemplar os diferentes significados das frações, postos em contextos que com maior ou menor intensidade trouxessem informações que pudessem ser mobilizadas e que gerassem discussões sobre temáticas da EA.

3.1 PRIMEIRO ENCONTRO

O primeiro encontro foi realizado no laboratório de ciências do CAP. Cheguei mais cedo para organizar a sala.

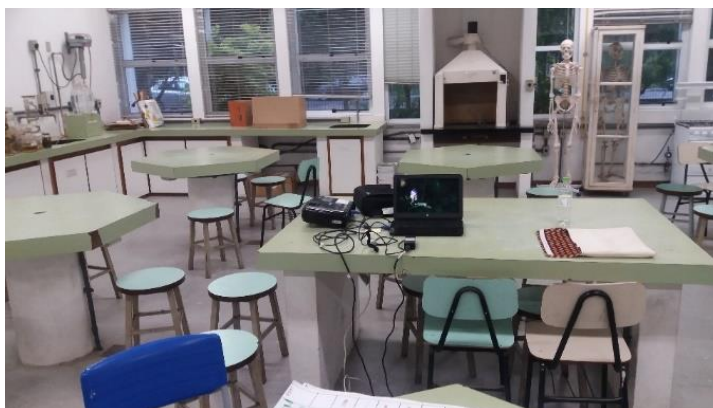


Figura 1: Preparação do Projetor para exibição do filme.
Fonte: Acervo do Autor

Apresentei-me a turma, expliquei a pesquisa da qual eles participariam nas semanas seguintes. Entreguei e pedi que assinassem os termos de assentimento informado do aluno (anexo I) e o termo de consentimento informado (anexo II), para que pudesse utilizar suas produções posteriormente em meu trabalho. Como primeira atividade assistimos a um trecho do vídeo: Ecologia, Meio ambiente e sustentabilidade¹.

Após, questionei os alunos sobre o que mais chamou-lhes a atenção. Eles disseram que gostaram muito do filme de maneira geral. Alguns alunos em especial disseram que ficaram muito impressionados com os trechos mostrando a poluição ambiental, em especial as imagens em que eram mostradas aves mortas por terem ingerido alta quantidade de plástico.

Na sequência propus a turma a segunda atividade. Reunidos em grupos eles deveriam discutir sobre algumas palavras: meio ambiente, poluição ambiental, reciclagem e educação

¹ Síntese do vídeo: Este vídeo consiste numa reunião de diversos documentários. Inicialmente, o Biólogo Vinicius Thees, caminhando pelo parque Marapendi, no recreio dos Bandeirantes, cidade do Rio de Janeiro, aborda o conceito de ecossistema, falando sobre os impactos ambientais que ele vem sofrendo pela ação humana. Após, é apresentado um trecho de uma matéria sobre o efeito estufa e os males por ele acarretado. Na sequência é mostrado um trecho de um dos episódios do programa Fantástico da rede Globo, produzido pelo repórter Rodrigo Alvarez mostrando o “Lixão do Pacífico” e seus graves efeitos sobre a vegetação e animais locais. Após, a repórter Sônia Bridi mostra a Ilha de Lixo que está sendo criada no Oceano Índico. Dando continuidade, é abordado o tema de sustentabilidade, onde se comenta a importância da coleta seletiva e correta destinação do lixo. Para finalizar, são indicadas cinco atitudes que as pessoas podem tomar para melhoria da qualidade de vida: plantar uma árvore, deixar o carro em casa, manter-se informado, separar o lixo e contemplar a natureza.

ambiental. Foi um momento muito importante para conhecer a turma, seus saberes, suas experiências de vida, suas realidades e pontos de vista. Muitos estudantes relataram que não há sequer coleta seletiva no local onde moram. E que muitas pessoas desconhecem princípios básicos de reciclagem. Também colocaram que a poluição ambiental é de origem multifatorial: fábricas, veículos, consumo etc. Expuseram que já vêm trabalhando esses conceitos. Mostraram-me inclusive uma maquete, retratando o meio ambiente poluído, que haviam construído, evidenciando que já vinham discutindo estes temas. Freire (2017) lembra que é importante respeitar os saberes dos educandos e aproveitar a experiência que muitos têm, neste sentido muitos deles habitam em áreas da cidade descuidadas pelo poder público e discutir estes temas em sala de aula torna-se uma necessidade em termos de uma Educação Crítica e transformadora.



Figura 2: Maquete de ciências produzida pela turma.
Fonte: Acervo do Autor

Após o intervalo iniciamos a terceira atividade. Em grupos, os alunos jogavam o jogo de tabuleiro matemático, cujas questões foram direcionadas para o estudo das frações. Na medida em que iam avançando, respondiam a questões de frações. Nesta atividade, o objetivo era identificar os conhecimentos dos alunos acerca das frações, com questões iniciais básicas de leitura e operações simples, considerando os significados anteriormente detalhados. Alguns alunos apresentaram dificuldades. Não conseguiam, por exemplo, identificar frações equivalentes.



Figura 3: Turma jogando o tabuleiro.

Fonte: Acervo do Autor



Figura 4: Grupo atento jogando o tabuleiro.

Fonte: Acervo do Autor

Circulando pela sala, dialogando com os alunos percebi que alguns alunos estavam conseguindo realizar a atividade, conversando com colegas, interrogando o professor. Alguns, todavia, estavam com dificuldades. Selecionei alguns diálogos que serão na sequência apresentados.

A1: Achei difícil pois tinha 14 anos quando estava na sala de aula, estou retornando agora aos 78 anos.

A2: Achei difícil.....mas nada que não dá para resolver.

A3: Consegui fazer tudo com a ajuda dos colegas... fiquei vinte anos sem estudar.

A4: Achei muito difícil “montar” (algumas) questões.

A5: Consegui fazer tudo!

A6: Tive dificuldade de identificar a fração na reta... nunca vi isso.

Figura 5: Comentários acerca da atividade do tabuleiro

Fonte: O Autor

Pelos relatos, percebo que se trata de uma turma com características bem diversas e peculiares. Muitos estão retornando aos estudos após anos de interrupções. Mas, apesar de todas as adversidades, procuram meios para superar suas dificuldades e concluir seus estudos. Na sequência, apresento comentários acerca das resoluções dos alunos para cada questão da atividade do tabuleiro matemático.

1ª questão: **Como se lê a seguinte fração $7/8$**

Aqui os alunos (de modo geral) não apresentaram dificuldades, todos responderam corretamente sete oitavos

A photograph of a student's handwritten answer on a piece of paper. The text 'Sete oitavos' is written in blue ink.

Figura 6: Resolução do aluno A1 para a questão 1.
Fonte: Acervo do Autor

2ª questão: **Quem é maior: $2/3$ ou $5/3$**

A1: $5/3$ é maior, pois o numerador é maior do que na outra fração.

3ª questão: **Responda: $2/3$ e $4/6$ representam a mesma quantidade?**

A2: ... são frações equivalentes.

A photograph of a student's handwritten answer on a piece of paper. The text '2/3 e 4/6 são frações equivalentes' is written in blue ink.

Figura 7: Resolução do aluno A2 para a questão 3.
Fonte: Acervo do Autor

4ª questão: **Calcule: $1/3 + 5/3$?**

A3:.. é só somar os numeradores

A photograph of a student's handwritten calculation on a piece of paper. The text 'Calcule 1/3 + 5/3 = 6/3' is written in blue ink.

Figura 8: Resolução do aluno A4 para a questão 5.
Fonte: Acervo do Autor

5ª questão: **Sabendo que $1/2$ do território brasileiro é formado pela vegetação da floresta amazônica, qual é a área ocupada por este bioma? (Dica: Área território brasileiro cerca de 8.000.000 km²). Você sabia que além do Bioma Amazônia o Brasil abriga os seguintes**

biomas terrestres: Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pampa e Pantanal. Pesquise em casa sobre eles.

A5: ... eu divido por dois e dá 4.000.0000

A6: 4.000.000, porque $\frac{1}{2}$ é metade e a metade de 8.000.000 é 4.000.000

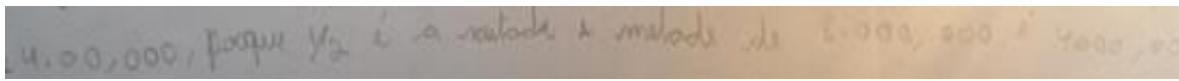


Figura 9: Resolução do aluno A6 para a questão 6.

Fonte: Acervo do Autor

6ª questão: Cerca de $\frac{2}{3}$ da superfície terrestre é ocupada por água. Localize esta fração na reta ao lado.

(na folha das atividades havia uma régua para o aluno pintar)

Os alunos, de modo geral, indicaram corretamente na régua, como a resolução do aluno abaixo.

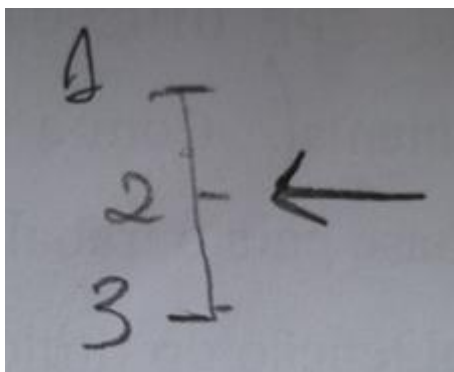


Figura 10: Resolução do aluno A5 para a questão 7.

Fonte: Acervo do Autor

7ª questão: O planeta terra é dividido em 6 continentes (América, Europa, África, Ásia, Oceania e Antártida). Se um turista já visitou 4 deles, qual fração representa os continentes visitados?

Nesta questão, a maior parte dos alunos indicou corretamente $\frac{4}{6}$, apesar de não justificar o motivo.

8ª questão: O Brasil abriga cerca de $\frac{1}{5}$ das espécies animais do mundo. Quantas espécies há no Brasil? (Dica: Há cerca de 8.000.000 de espécies animais no mundo)

A7: ... efetuou uma divisão por cinco e obteve corretamente os 1.600.000

O estudante compreendeu que ao efetuar a multiplicação por $\frac{1}{5}$ deveria fazer uma divisão por cinco (resolução na página que segue).

Figura 11: Resolução do aluno A7 para a questão 8.
Fonte: Acervo do Autor

9ª Você está passando por um pomar e recolheu duas frutas. Divida com seus 4 amigos. Quanto cada um vai receber?

A8: eu corto ao meio e dou metade para cada um

Aqui o aluno cometeu um erro de interpretação do enunciado ao não atentar que a partilha seria entre 5 pessoas.

Figura 12: Resolução do aluno A8 para a questão 9.
Fonte: Acervo do Autor

Alguns estudantes indicaram a resposta correta, porém sem explicar em profundidade os motivos.

Neste encontro, percebe-se que os alunos basicamente fizeram uso dos conhecimentos prévios que já possuíam sobre frações para resolver as questões, além do auxílio de colegas e consulta ao professor. Cabe ressaltar que muitos estudantes não resolveram todas as questões nesta aula, pedindo inclusive para finalizar as atividades em casa. Muitos não conseguiram obter todas as respostas, quer pela duração da atividade ser insuficiente para os seus ritmos quer por apresentarem dificuldades no processo de leitura e interpretação dos enunciados das questões.

3.2 SEGUNDO ENCONTRO

No segundo encontro propus duas atividades. A primeira era a leitura da reportagem da Revista Veja: 9 em cada 10 pessoas no globo respiram ar poluído, referente a poluição do ar.

Nesta atividade estava presente o significado de quociente para fração. Na sequência trago a matéria.

OMS: 9 em cada 10 pessoas no globo respiram ar poluído



Relatório revelou que 92% da população mundial respira ar inadequado; a cada ano, cerca de 3 milhões de mortes são relacionadas à poluição

Graças aos novos dados existentes, os especialistas esperam poder alentar os Estados a realizar mais esforços para reduzir a contaminação do ar (Rui Noronha/Getty Images)

Um [relatório da Organização Mundial de Saúde](#) (OMS), divulgado nesta terça-feira (27), advertiu que ao menos 92% dos habitantes do planeta vivem em locais onde a qualidade do ar não se enquadra nos padrões fixados pela organização. A OMS estima que, a cada ano, cerca de 3 milhões de mortes estão relacionadas à exposição de agentes contaminantes no ar.

“É necessário, de forma urgente, a adoção de medidas como transporte sustentável, gestão de rejeitos sólidos, uso de energias renováveis e a redução das emissões industriais para se enfrentar a contaminação do ar”, afirma Maria Neira, diretora do departamento de Saúde Pública da OMS.

No relatório, baseado em dados vindos de mais de 3.000 locais rurais e urbanos, o órgão conclui que 9 entre 10 pessoas no mundo vivem onde os níveis da qualidade do ar não correspondem ao padrão em relação a partículas finas em suspensão, de menos de 2,5 micrômetros. Estas partículas “incluem contaminantes como os sulfatos, os nitratos e a fuligem, que penetram profundamente nos pulmões e no sistema cardiovascular, o que representa um risco grave para a saúde humana”, segundo o órgão.

De acordo com dados da organização em 2012, cerca de 6,5 milhões de mortes em todo o mundo, equivalentes a 11,6% do total, estiveram ligadas à contaminação do ar. O órgão detectou que os níveis de contaminação são especialmente elevados no Mediterrâneo oriental, no Sudeste Asiático e no Pacífico Ocidental.

As mortes são provocadas especialmente por doenças cardiovasculares, acidentes vasculares cerebrais e câncer de pulmão, segundo a ONU. Cerca de 90% destas mortes ocorrem em países de renda média ou baixa, com dois a cada três óbitos em regiões do sudeste asiático e do Pacífico ocidental. A organização também adverte que a contaminação do ar também aumenta o risco de infecções respiratórias agudas.

Para a OMS, os principais causadores da má qualidade do ar são os modos ineficientes de transporte, a queima de combustível e rejeitos, as centrais elétricas e as atividades industriais, e fenômenos naturais como as tempestades de areia. Graças aos novos dados existentes, os especialistas esperam poder alentar os Estados a realizar mais esforços para reduzir a contaminação do ar – principalmente após os líderes mundiais fixarem o objetivo de reduzir as mortes ligadas a esta ameaça até 2030. *(Com AFP)*

Figura 13: Matéria de revista

Fonte: Veja (Grupo Abril)

Na figura 14 observamos os alunos realizando a leitura da matéria. Esta fotografia nos permite perceber que a idade dos alunos é bem diversa, jovens e adultos compartilham o espaço da sala de aula, porém parece haver uma certa disposição dos jovens buscarem ficar mais próximos.



Figura 14: Alunos concentrados lendo a reportagem da Veja
Fonte: Acervo do Autor

Reservei 15 minutos para a leitura e, após, pedi que os alunos expusessem suas opiniões e comentários em relação às informações retratadas naquela matéria. Mais precisamente, questionei-lhes se seria possível estabelecer alguma conexão com o conceito de fração. Abaixo apresento alguns comentários.

A1:Muito triste o relatado nesta matéria.... doenças pulmonares, .. do coração (acidente vascular)...

A2: a preocupação do ar é preocupante...

A3: ... nada que a gente desconheça... e o pior é que as pessoas não tomam providências.

A4: as mortes me chamou atenção.

A5: ... a poluição vai se agravando cada vez mais ... e não tem solução.

A6: A mídia não divulga as mortes.

A7: Os idosos e as crianças são os mais afetados, pois tem menos resistências.

Figura 15: Comentários acerca da matéria da revista Veja.
Fonte: O Autor

Pelos comentários percebe-se que eles já estavam sensibilizados com as questões ligadas ao meio ambiente, mais especificamente, à poluição do ar. Quando lhes indaguei mais precisamente em relação a associação com o conceito de fração que poderíamos fazer com a matéria lida uma aluna mais jovem foi direta em suas palavras:

A1: ...nove entre dez é a relação... e a fração seria 9/10

Na segunda atividade, que explorava o significado de parte todo, propus aos alunos que analisassem um gráfico referente a emissões de gases do efeito estufa no Brasil por setor no período 1990 a 2012 e, na sequência, respondessem a algumas questões.

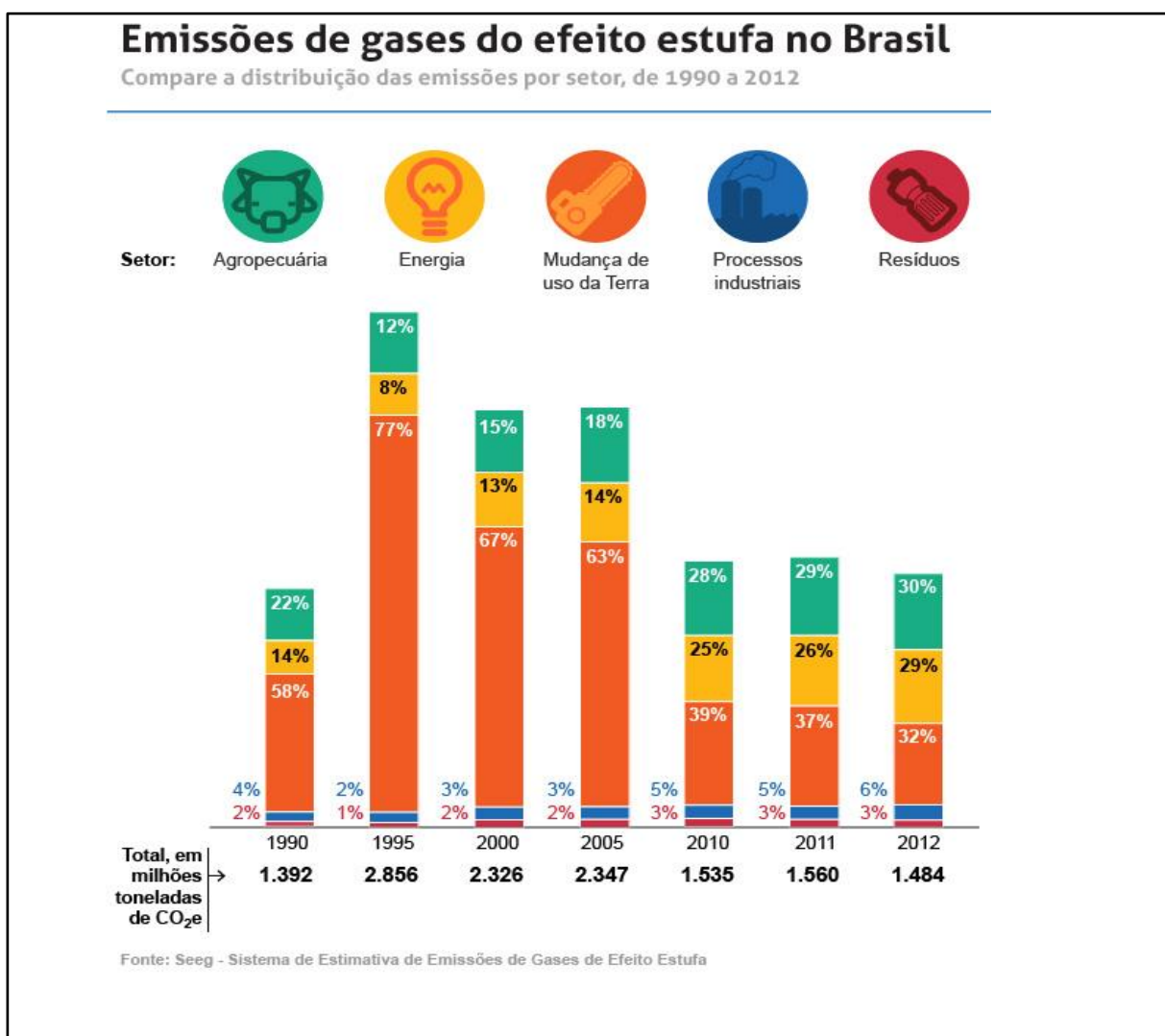


Figura 16: Gráfico emissão dos gases efeito estufa no Brasil
Fonte: SEEG

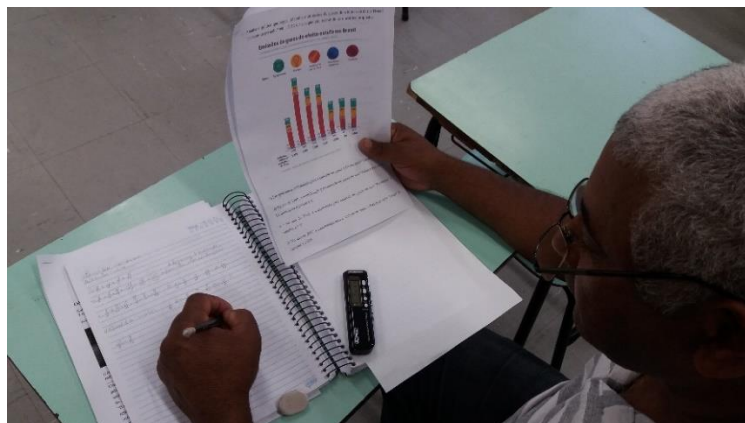


Figura 17: Aluno analisando o gráfico.
Fonte: Acervo do Autor

Os alunos apresentaram dificuldades, frente a elas, o papel do professor foi fundamental, quer esclarecendo os enunciados, quer indicando maneiras de se obter as soluções. Na sequência apresento alguns raciocínios expostos pelos alunos frente às questões.

a) Em qual ano a contribuição para a emissão de gases referente ao setor “Energia” foi de $\frac{1}{4}$?

A4: Foi em 2010... eu fui acompanhando... pelo “amarelinho” (o aluno refere-se a cor atribuída ao setor energia na organização do gráfico) porque chegou a 25% eu fiz o cálculo e vi que era 2010.

A1: Setor energia em 2010 contribuiu com 25% que é $\frac{1}{4}$

A2: foi no ano de 2010

Figura18 : Resolução do aluno A2 para a questão a.
Fonte: Acervo do Autor

A3: Ano de 2010, pois $\frac{1}{4}$ de 100 é 25.

Figura 19: Resolução do aluno A3 para a questão a.
Fonte: Acervo do Autor

A4: Estou muito lento na matemática. Sei, leio, mas não consigo entender 100% é 4 partes de 25%

b) No ano de 1990, a contribuição para emissão de gases do setor “Mudança do uso da terra” foi inferior ou superior a $\frac{1}{2}$?

A5: Foi superior a $\frac{1}{2}$

Figura 20: Resolução do aluno A5 para a questão b.

Fonte: Acervo do Autor

A6: Superior. Por que $\frac{1}{2}$ de 100 é 50 e 50 é inferior a 58%.

Figura 21: Resolução do aluno A6 para a questão b.

Fonte: Acervo do Autor

A3: ...foi superior a $\frac{1}{2}$, pois 58% é superior a 50%

A4: $\frac{1}{2}$ de 100% é 50% e o setor foi 58% então foi superior.

c) No ano de 2012, a contribuição para emissão de gases do setor “Agropecuária” foi superior a $\frac{1}{3}$?

A2: ... foi inferior a $\frac{1}{3}$

Figura 22: Resolução do aluno A2 para a questão c.

Fonte: Acervo do Autor

A4: Foi inferior..., pois $30 < 33$ ($\frac{1}{3}$)

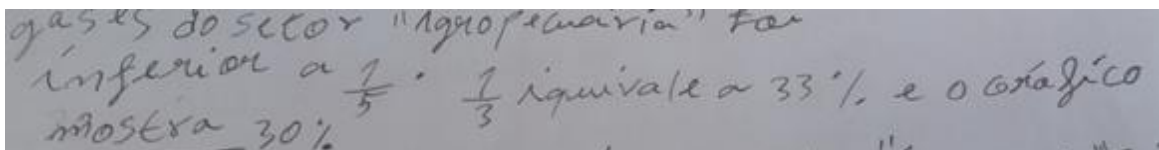
Figura 23: Resolução do aluno A4 para a questão c.

Fonte: Acervo do Autor

d) No ano de 2012, a contribuição para emissão de gases do setor “Agropecuária” foi superior a $\frac{1}{3}$?

A1: $\frac{1}{3}$ de 100% é aproximadamente 33%

A4: foi inferior a $\frac{1}{3}$. $\frac{1}{3}$ equivale a 33% e o gráfico mostra 30%

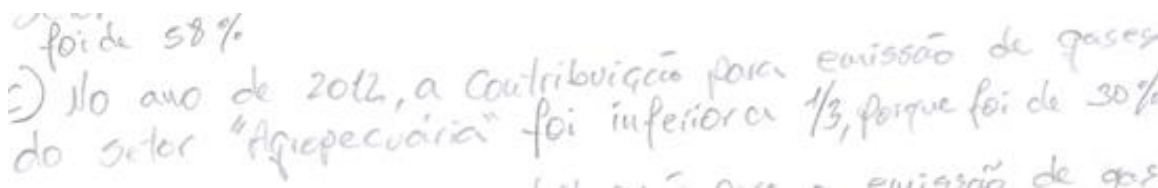


gases do setor "Agricultura" foi inferior a $\frac{1}{3}$. $\frac{1}{3}$ equivale a 33% e o gráfico mostra 30%.

Figura 24: Resolução do aluno A4 para a questão d.

Fonte: Acervo do Autor

A8: foi inferior a $\frac{1}{3}$, porque foi de 30%



foi de 30%
2) No ano de 2012, a contribuição para emissão de gases do setor "Agricultura" foi inferior a $\frac{1}{3}$, porque foi de 30%.

Figura 25: Resolução do aluno A8 para a questão d.

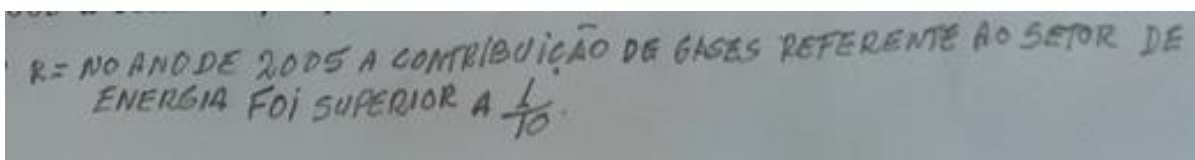
Fonte: Acervo do Autor

e) No ano de 2005 a contribuição para a emissão de gases referente ao setor "Energia" foi superior a $\frac{1}{10}$?

A1: $\frac{1}{10}$ de 100% é 10%

A3: ... superior... 14% é superior

A2:.... foi superior a $\frac{1}{10}$

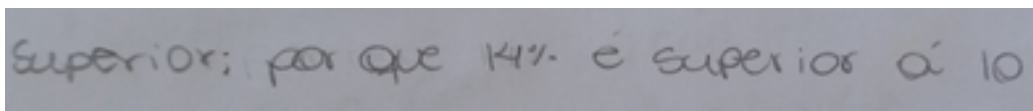


R: NO ANO DE 2005 A CONTRIBUIÇÃO DE GASES REFERENTE AO SETOR DE ENERGIA FOI SUPERIOR A $\frac{1}{10}$.

Figura 26: Resolução do aluno A2 para a questão e.

Fonte: Acervo do Autor

A6: Superior porque 14% é superior a 10%

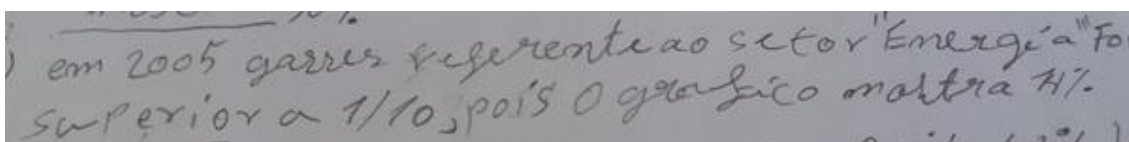


Superior; porque 14% é superior a 10%

Figura 27: Resolução do aluno A6 para a questão e.

Fonte: Acervo do Autor

A4: foi superior a $\frac{1}{10}$, pois o gráfico mostra 14%



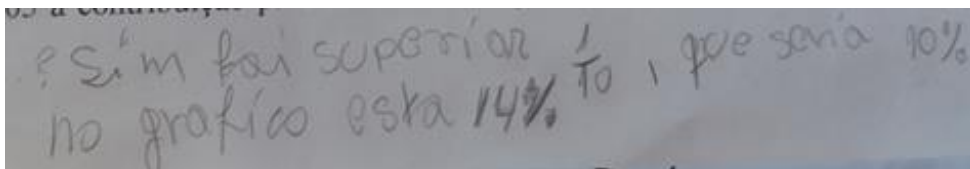
em 2005 gases referente ao setor "Energia" foi superior a $\frac{1}{10}$, pois o gráfico mostra 14%.

Figura 28: Resolução do aluno A4 para a questão e.

Fonte: Acervo do Autor

A7: Foi superior, pois deu 14% e 14% é maior $1/10$ (10%)

A9: sim foi superior a $1/10$, que seria 10% no gráfico está 14%



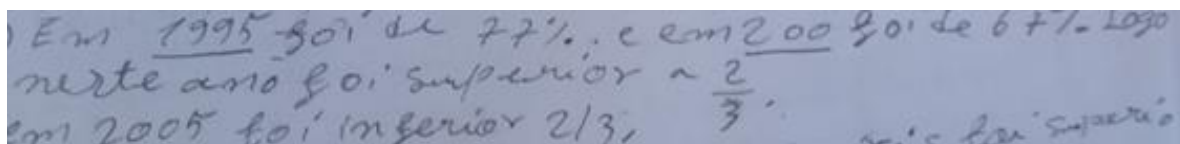
Handwritten text: "Sim foi superior $1/10$ que seria 10% no gráfico está 14%".

Figura 29: Resolução do aluno A9 para a questão e.
Fonte: Acervo do Autor

f) Nos anos de 1995 e 2000, a contribuição para emissão de gases do setor “Mudança do uso da terra” foi superior a $2/3$? O mesmo se observa no ano de 2005?

A2: $2/3$ de 100% é 66% “e não termina”

A4: Em 1995 deu 77% e em 2000 foi de 67%. Logo nestes anos foi superior a $2/3$

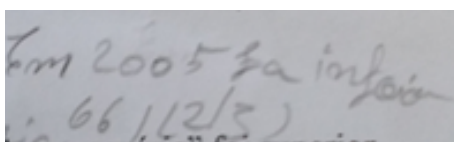


Handwritten text: "Em 1995 foi de 77% e em 2000 foi de 67%. Logo neste ano foi superior a $2/3$ em 2005 foi inferior $2/3$ pois não foi superior".

Figura 30: Resolução do aluno A4 para a questão f.
Fonte: Acervo do Autor

A3: Foi superior a $2/3$ pois em 95 foi 77% e 2000 67% ...são superiores

A5: Em 2005 foi inferior.



Handwritten text: "Em 2005 foi inferior (66% $2/3$)".

Figura 31: Resolução do aluno A4 para a questão f.
Fonte: Acervo do Autor

A6: Superior: por que 67% e 77% são superior a 66%. (em 2005) foi inferior



Handwritten text: "superior: por que 67%, 77% são superior a 66%. foi inferior".

Figura 32: Resolução do aluno A6 para a questão f.
Fonte: Acervo do Autor

g) No ano de 2000, a contribuição para emissão de gases do setor “Agropecuária” foi superior a $1/10$?

A1: Foi superior a $1/10$, pois 15% é superior a 10%

A2: Foi superior por que 15% é superior a 1/10 de 100% que é 10%

A6: Foi superior. Por que 15% é superior a 10%

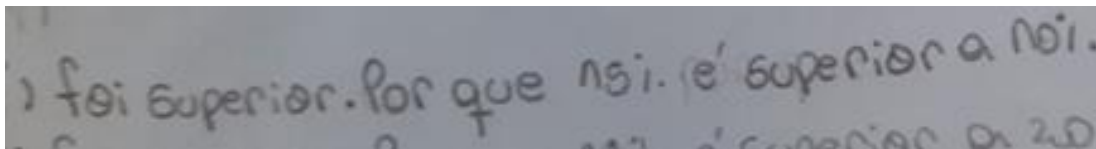
Handwritten text: "foi superior. por que 15% é superior a 10%."

Figura 33: Resolução do aluno A6 para a questão g.

Fonte: Acervo do Autor

A9: Sim, foi superior a 10%

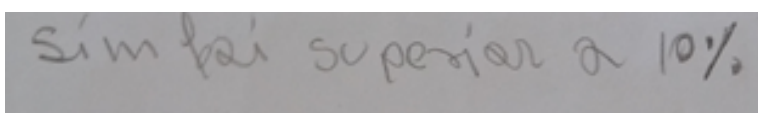
Handwritten text: "Sim foi superior a 10%."

Figura 34: Resolução do aluno A9 para a questão g.

Fonte: Acervo do Autor

h) No ano de 1990, a contribuição para emissão de gases do setor “Agropecuária” foi superior a 1/5?

A1: Foi superior a 1/5 deu 22%

A6: Foi superior por que 22% é superior a 20%

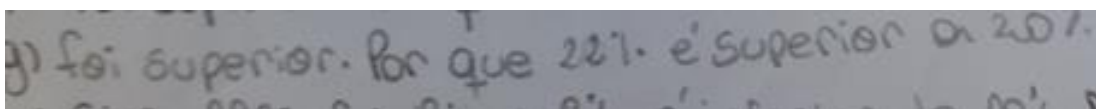
Handwritten text: "foi superior. por que 22% é superior a 20%."

Figura 35: Resolução do aluno A6 para a questão h.

Fonte: Acervo do Autor

A9: foi superior o gráfico mostra 22%

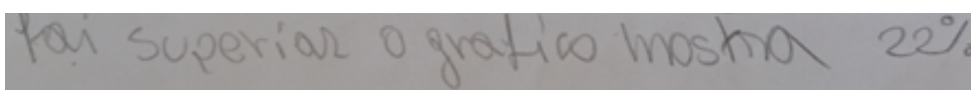
Handwritten text: "foi superior o gráfico mostra 22%."

Figura 36: Resolução do aluno A9 para a questão h.

Fonte: Acervo do Autor

i) Em algum ano a contribuição para a emissão de gases referente ao setor “Energia” foi inferior a 1/10? Caso sim, em qual ano? E em algum ano foi superior a 1/3?

A6: Sim, em 1995 foi 8% e 8% é inferior a 10%. (e superior a 1/3) Não porque a maior foi 29% e 29% é inferior a 33%.

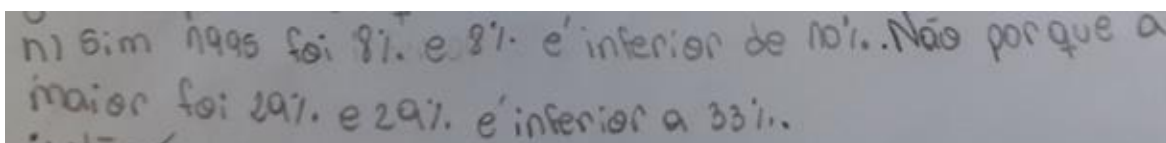
Handwritten text: "Sim 1995 foi 8% e 8% é inferior de 10%. Não porque a maior foi 29% e 29% é inferior a 33%."

Figura 37: Resolução do aluno A6 para a questão i.

Fonte: Acervo do Autor

A7: *Sim porque no ano de 1995 foi 8%, é inferior a 10%. Não porque maior foi 29% é inferior a 33%*

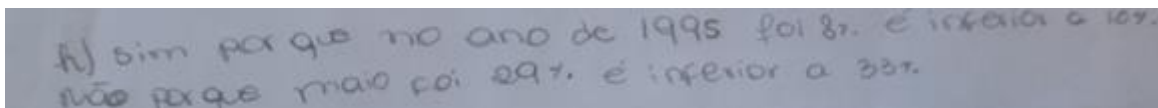
Handwritten text in a grey box: "A) sim porque no ano de 1995 foi 8%. é inferior a 10%. Não porque maior foi 29%. é inferior a 33%."

Figura 38: Resolução do aluno A7 para a questão i.
Fonte: Acervo do Autor

j) Em algum ano a contribuição para emissão de gases dos setores “Processos industriais” e “Resíduos” juntos (somados) foi superior a 1/10?

A7: *Não, todos são inferiores*

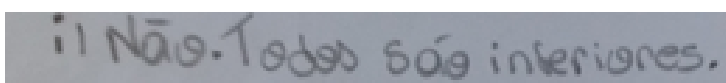
Handwritten text in a grey box: "i) Não. Todos são inferiores."

Figura 39: Resolução do aluno A7 para a questão j.
Fonte: Acervo do Autor

A10: *Não todos inferior*

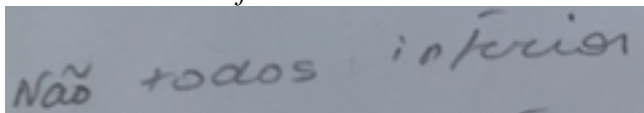
Handwritten text in a grey box: "Não todos inferior"

Figura 40: Resolução do aluno A10 para a questão j.
Fonte: Acervo do Autor

A8: *Em nenhum ano a contribuição foi superior a 1/10 chegando no máximo a 9% juntas em 2012.*

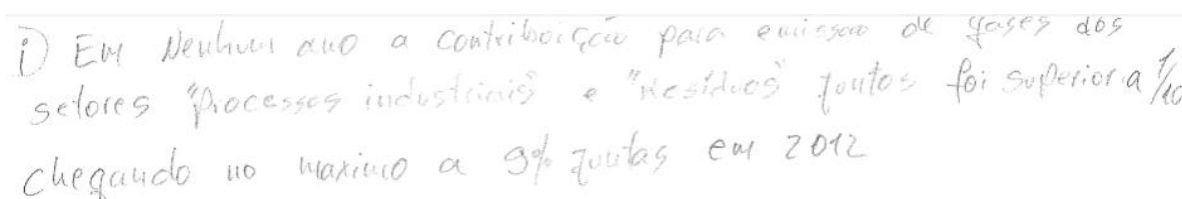
Handwritten text in a grey box: "D) Em nenhum ano a contribuição para emissão de gases dos setores 'Processos industriais' e 'Resíduos' juntos foi superior a 1/10 chegando no máximo a 9% juntas em 2012"

Figura 41: Resolução do aluno A8 para a questão j.
Fonte: Acervo do Autor

k) A partir do ano de 2010 a contribuição do setor “Agropecuária” foi superior a 1/4? E nos anos anteriores, foi inferior a 1/4?

A6: *Sim. Todos foram superiores a 25%*

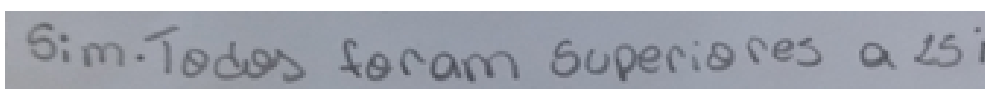
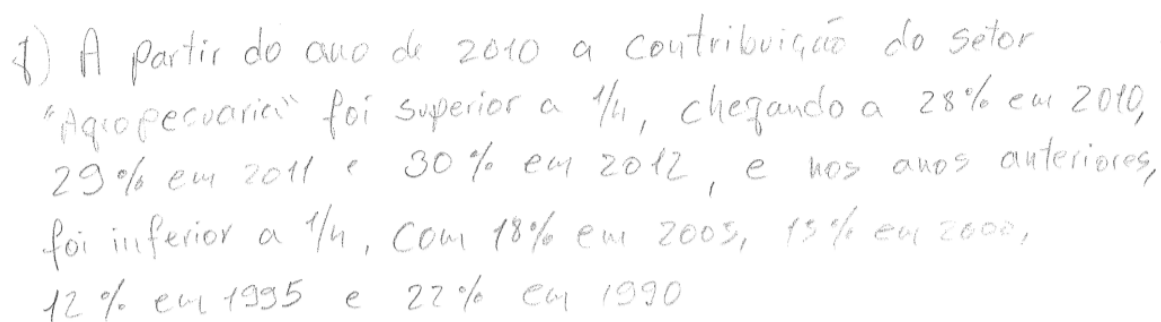
Handwritten text in a grey box: "Sim. Todos foram superiores a 25%"

Figura 42: Resolução do aluno A6 para a questão k.
Fonte: Acervo do Autor

A2: *(inferior a 1/4 nos anos anteriores) Sim, pois são menores que 25%*

A8: A partir do ano de 2010 a contribuição ... foi superior a $\frac{1}{4}$, chegando a 28% em 2010, 29% em 2011 e 30% em 2012, e nos anos anteriores, foi inferior a $\frac{1}{4}$, com 18% em 2005, 15% em 2000 e 12% em 1995.



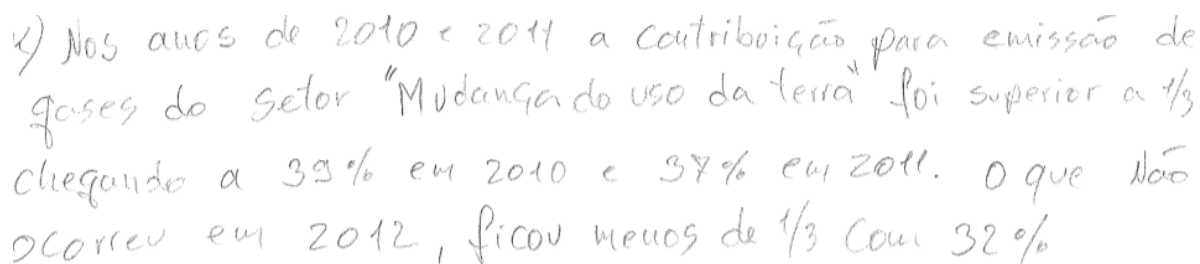
k) A partir do ano de 2010 a contribuição do setor "Agropecuária" foi superior a $\frac{1}{4}$, chegando a 28% em 2010, 29% em 2011 e 30% em 2012, e nos anos anteriores, foi inferior a $\frac{1}{4}$, com 18% em 2005, 15% em 2000, 12% em 1995 e 22% em 1990

Figura 43: Resolução do aluno A8 para a questão k.
Fonte: Acervo do Autor

l) Nos anos de 2010 e 2011 a contribuição para emissão de gases do setor "Mudança do uso da terra" foi superior a $\frac{1}{3}$? O mesmo ocorreu no ano de 2012?

A1: Sim, foi superior a $\frac{1}{3}$, pois 39% e 37% são maiores que 33%

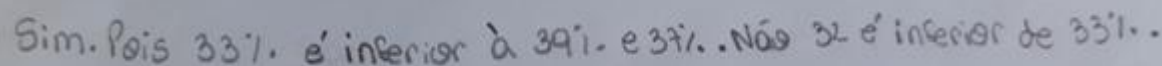
A8: Nos anos 2010 e 2011 a contribuição... foi superior a $\frac{1}{3}$, chegando a 39% em 2010 e 37% em 2011. O que não ocorreu em 2012, ficou menos de $\frac{1}{3}$ com 32%.



l) Nos anos de 2010 e 2011 a contribuição para emissão de gases do setor "Mudança do uso da terra" foi superior a $\frac{1}{3}$ chegando a 39% em 2010 e 37% em 2011. O que não ocorreu em 2012, ficou menos de $\frac{1}{3}$ com 32%

Figura 44: Resolução do aluno A8 para a questão l.
Fonte: Acervo do Autor

A6: Sim. Pois 33% é inferior a 39% e 37%. (em 2012) Não 32 é inferior a 33%



Sim. Pois 33% é inferior à 39% e 37%. Não 32 é inferior de 33%.

Figura 45: Resolução do aluno A6 para a questão l.
Fonte: Acervo do Autor

m) Observe que no ano de 1990 os setores "Agropecuária" e "Mudança de uso de terra" juntos contribuíram com 80% na emissão de gases do efeito estufa. Que fração isso representa em relação ao total das emissões?

Esta foi uma das questões em que os alunos apresentaram bastante dificuldade, não conseguiam atingir os raciocínios necessários para resolvê-la. Foi necessária minha intervenção para ir indicando maneiras para obterem a resposta. Acabei optando por sugerir que pensassem em uma barra dividida em cinco “partes” de tamanho 20. Iríamos tomar 4 dessas partes. Nesse momento alguns alunos conseguiram esboçar alguma solução, que apresento adiante.

A8: No ano de 1990 os setores juntos contribuíram com 80%... isso representa $\frac{80}{100}$

L) No ano de 1990 os setores Agropecuária e Mudança do uso de terra juntos contribuíram com 80% na emissão de gases do efeito estufa. 1990 representa $\frac{80}{100}$ em relação ao total das emissões

Figura 46: Resolução do aluno A8 para a questão m.
Fonte: Acervo do Autor

A11: $\frac{80}{100} = \frac{4}{5}$ os dois setores contribuíram com $\frac{4}{5}$ total emitido

Handwritten student work for question m. It shows the calculation $\frac{80}{100} = \frac{4}{5}$ and the conclusion that the two sectors contributed with $\frac{4}{5}$ of the total emitted. There are some additional scribbles and notes in Portuguese.

Figura 47: Resolução do aluno A8 para a questão m.
Fonte: Acervo do Autor

N) Que fração em relação ao total de emissões representa a contribuição dos setores “Agropecuária” e “Energia” no ano de 1995

A12: Os dois setores contribuíram com 20% $\frac{20}{100}$ = $\frac{1}{5}$

Handwritten student work for question n. It shows the calculation $\frac{20}{100} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$ and the conclusion that the two sectors contributed with 20% of the total emissions. There are some additional scribbles and notes in Portuguese.

Figura 48: Resolução do aluno A1 para a questão n.
Fonte: Acervo do Autor

A8: A contribuição dos setores.... juntos chegou a 20% que representa $\frac{20}{100}$

M) A contribuição dos setores "Agropecuária" e "Energia" no ano de 1999 juntas chegam à 20% que representa $\frac{20}{100}$

Figura 49: Resolução do aluno A8 para a questão n.
Fonte: Acervo do Autor

O) Que fração representa a contribuição do setor "agropecuária" no ano de 2012?

A8: A contribuição do setor "agropecuária" no ano 2012 chega a 30% o que representa $\frac{30}{100}$

N) A contribuição do setor "Agropecuária" no ano 2012 chega à 30% que representa $\frac{30}{100}$

Figura 50: Resolução do aluno A8 para a questão o.
Fonte: Acervo do Autor

Nesta atividade observei, basicamente, que a maior dificuldade repousava na conversão ou correlação dos dados de porcentagem para fração. Para Sweeney e Quinn (2000, *apud* Curty, 2001) o motivo para as dificuldades dos alunos nesse tema deve-se a uma abordagem isolada das frações, dos decimais e das porcentagens. Essa abordagem isolada não permite ao aluno identificar e associar as diferentes representações dos números racionais, gerando assim, uma compreensão incompleta dos números racionais.

Ainda, Duval (2003, *apud* Curty, 2001) afirma que a dificuldade dos alunos com os números racionais aumenta quando é solicitado a troca de registro ou o uso de dois registros simultaneamente. Ele destaca que essa dificuldade encontra-se em vários níveis de ensino, acontecendo como se fosse uma barreira que impede o aluno de identificar o mesmo objeto em duas representações diferentes.

3.3 TERCEIRO ENCONTRO

No terceiro encontro propus aos alunos outras duas atividades. A primeira atividade das "bandeiras" explorava o significado de parte todo para as frações. A segunda atividade das formas geométricas o significado de frações como medida. Inicialmente apresentei as bandeiras dos países que compõe a Amazônia Legal. Questionei-lhes se seria possível estabelecer alguma relação matemática (frações) em relação as cores que compunham as bandeiras. O meu objetivo

com esta atividade era também promover uma reflexão com os alunos acerca da importância do maior bioma de nosso país, rico em biodiversidade e relevância econômica, além de seu papel central para o equilíbrio ambiental.



Figura 51: Bandeiras dos países que compõe a Amazônia Legal
 Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 52 : Alunos analisando as bandeiras.
 Fonte: Acervo do Autor

Nesta atividade, os alunos, de modo geral, não apresentaram dificuldade, A maior parte indicou corretamente as frações, até porque coincidentemente, as bandeiras daqueles países traziam frações facilmente identificáveis ($1/2$, $1/4$...). Como exemplo trago a resolução de um aluno na sequência .

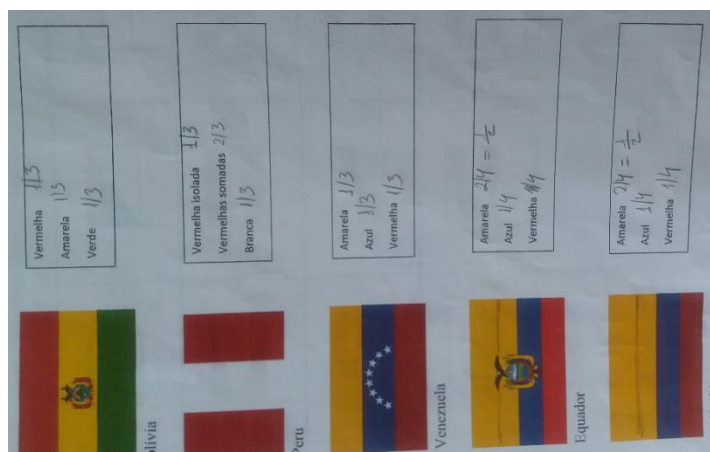


Figura 53: Resolução para questão das bandeiras
 Fonte: Acervo do autor

Após esse exercício inicial, solicitei que analisassem as bandeiras seguintes e respondessem que conclusões seria possível obter.

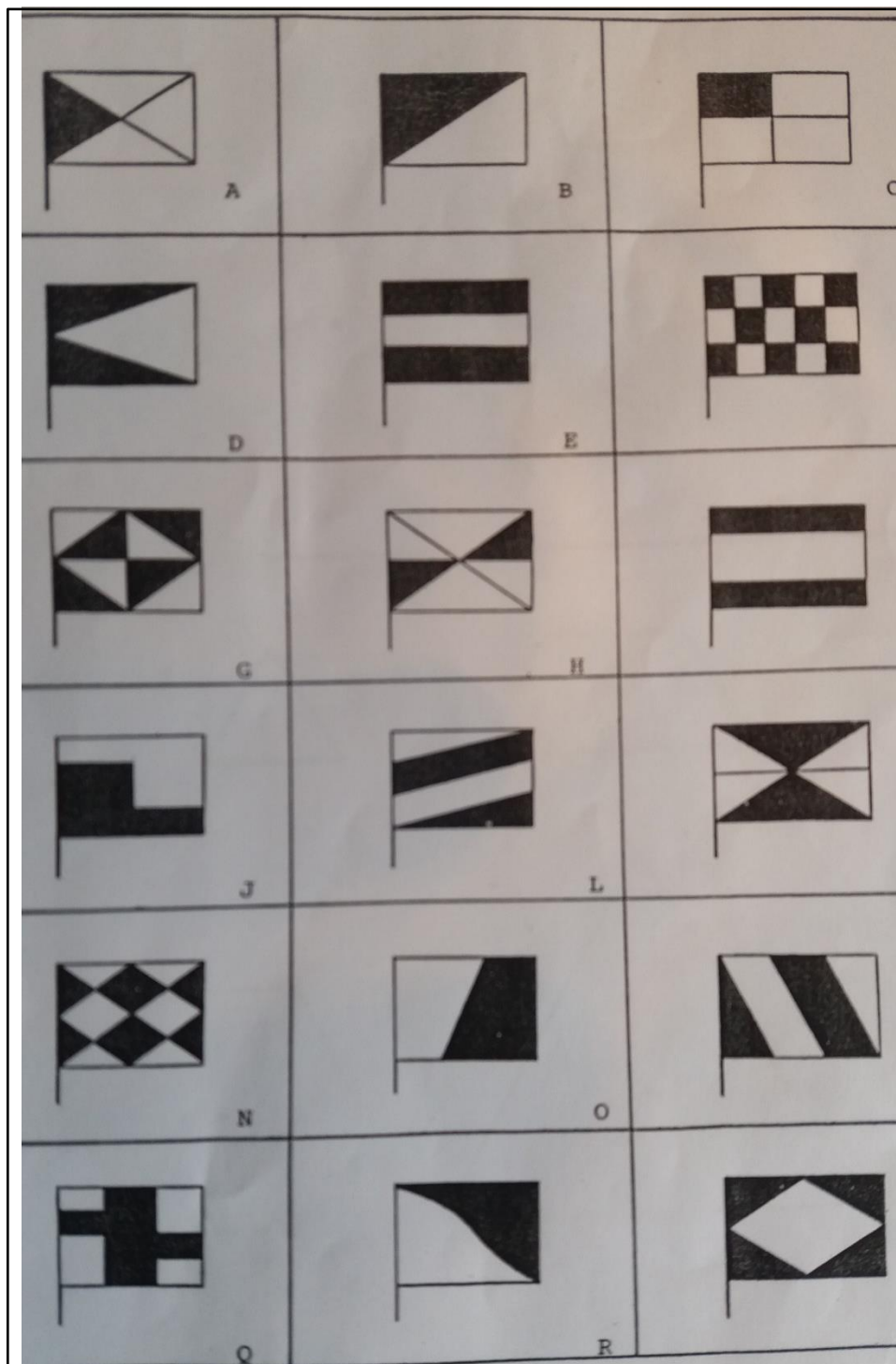


Figura 54: Exercício das bandeiras
 Fonte: Livro Atividades Matemáticas

No exercício seguinte, era exigido maior habilidade dos alunos, pois estes deveriam criar estratégias mais elaboradas para identificar as frações naquelas “bandeiras”. De maneira geral, os alunos não demoraram a perceber que um dos caminhos para obter as respostas seria efetuar subdivisões das figuras, de modo a obter partes com áreas iguais, como ilustrado na resolução de um aluno abaixo.

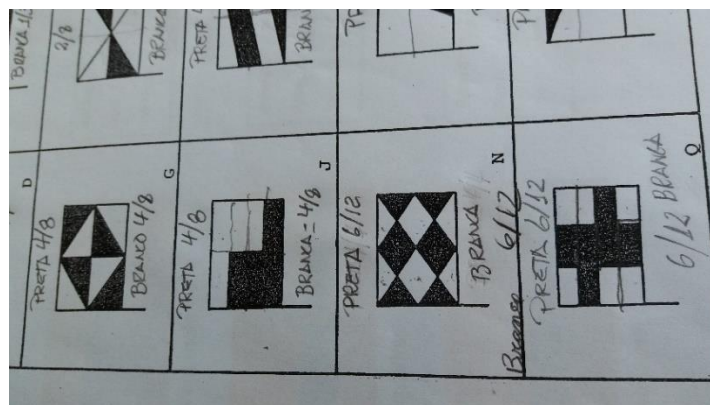


Figura 55: Resolução de um aluno para o exercício das bandeiras.
Fonte: Acervo do Autor

Nesta atividade, alguns alunos cometeram dois tipos de erros: inverter a posição do numerador com a posição do denominador e tirar conclusões erradas acerca das áreas relativas às cores claras e pintadas, conforme resolução incorreta de um aluno apresentada abaixo.

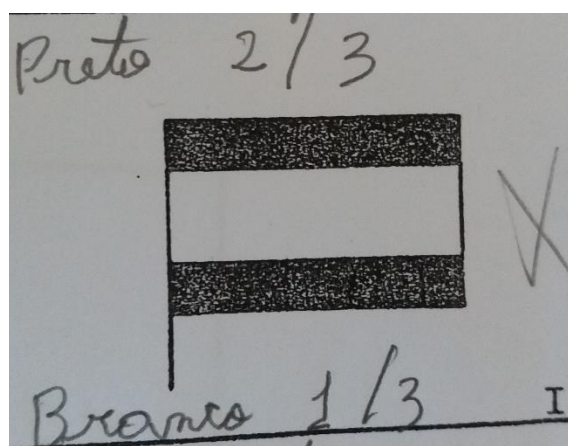
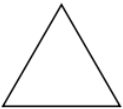
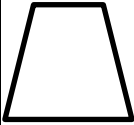
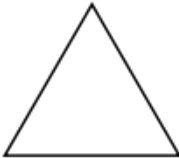
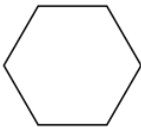


Figura 56: Resolução incorreta de um aluno
Fonte: Acervo do Autor

Na segunda atividade, inicialmente, era proposto aos alunos que, utilizando a figura A (tabela abaixo) verificassem quantas vezes ela caberia na figura maior e, após, fizessem o mesmo com as figuras B, C e D, preenchendo a tabela da página seguinte.

	A	B	C	D
Figura				
Quantas vezes cabe				

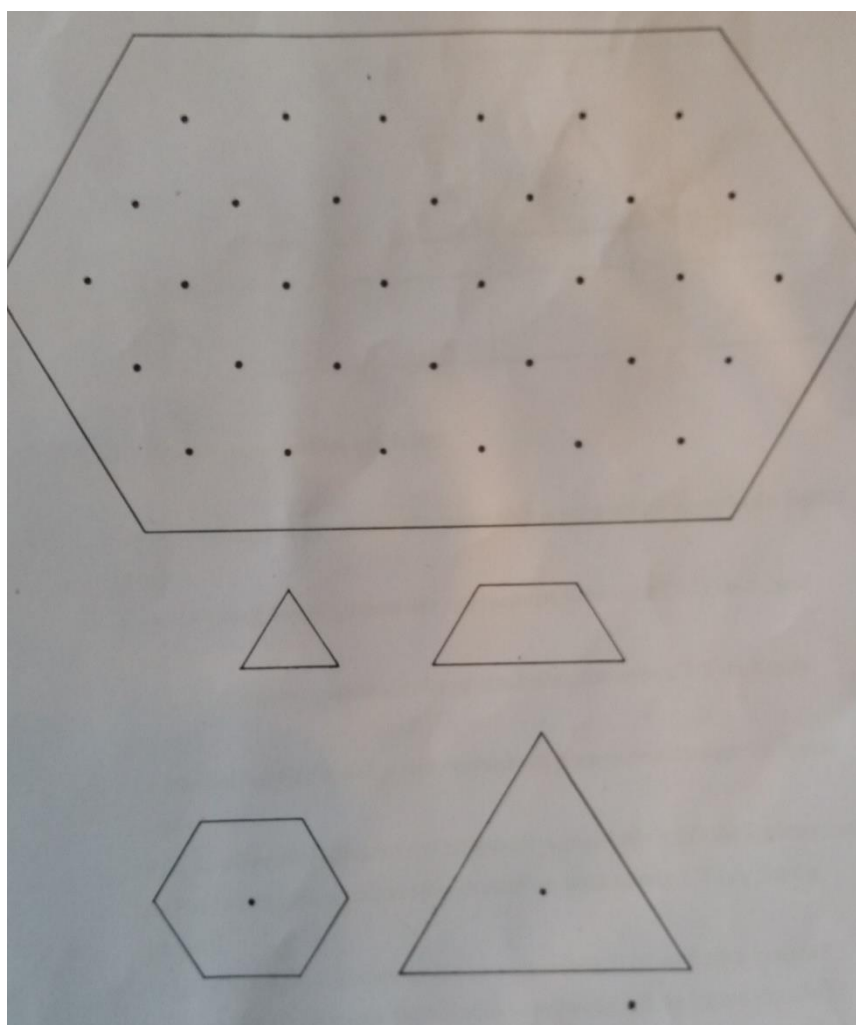


Figura 57: Exercícios figuras geométricas
 Fonte: Livro Atividades Matemáticas

No primeiro exercício a maior parte optou por efetuar divisões com os lápis de diferentes cores e pinturas nas figuras, contando um por um quantos triângulos pequenos ou grandes, hexágonos e trapézios caberiam naquela figura, a exemplo da resolução do aluno da Figura 58.

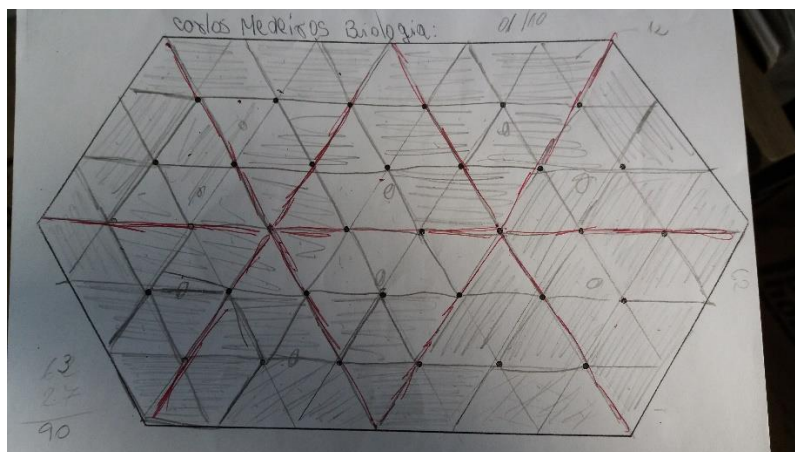


Figura 58: Resolução de um aluno
Fonte: Acervo do Autor

Após, deveriam responder a questões acerca de coberturas de regiões da figura.

- a) Quantos triângulos pequenos são necessários para cobrir metade da figura grande?
- b) Quantos triângulos pequenos são necessários para cobrir $1/3$ da figura grande?
- c) Quantos triângulos pequenos são necessários para cobrir $2/3$ da figura grande?
- d) Quantos triângulos grandes são necessários para cobrir metade da figura grande?
- e) Quantos triângulos grandes são necessários para cobrir $1/3$ da figura grande?
- f) Quantos triângulos grandes são necessários para cobrir $1/10$ da figura grande?
- g) Quantos hexágonos são necessários para cobrir $1/10$ da figura grande?
- h) Quantos hexágonos são necessários para cobrir $1/3$ da figura grande?
- i) Quantos trapézios são necessários para cobrir metade da figura grande?
- j) Quantos trapézios são necessários para cobrir $1/3$ da figura grande?
- k) Quantos trapézios são necessários para cobrir $1/10$ da figura grande?

Figura 59: Questões do exercício de cobertura de regiões da figura
Fonte: Livro Atividades matemáticas

Netas questões, muitos mantinham o mesmo método de resolução. Alguns, todavia, já raciocinavam de outra maneira para agilizar as contas. Expunham, por exemplo, que se para cobrir toda a figura eram necessários 90 triângulos, para cobrir metade ($1/2$) seriam necessários 45 pois metade de 90 são 45.

Um aluno mostrou-me, recortando e sobrepondo o triângulo no hexágono, que caberiam 6 triângulos naquele hexágono. E, com essa informação, poderia obter outras respostas, como, por exemplo, quantos hexágonos entrariam na figura maior, a partir da informação dos

triângulos. Ele explicou-me que se 90 triângulos entravam na figura grande, “entrariam” 15 hexágonos, pois 15 seria o resultado da divisão $\frac{90}{6}$.

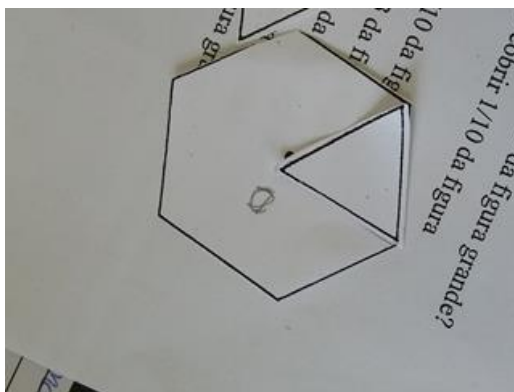


Figura 60: Resolução de um aluno com recorte
Fonte: Acervo do Autor

Outro aluno mostrou-me, que era possível obter diferentes respostas para a pergunta particular de quantos hexágonos caberiam no hexágono maior. Uma resposta seria obtida optando pelo raciocínio da sobreposição e outro em termos relativos a área, conforme sua resolução na Figura 66 . Ele explicou-me que caberiam 11 hexágonos na figura maior, pintando os hexágonos na figura grande. Mas, se “juntásse-mos” os triângulos que ficaram “espalhados” poderíamos formar outros hexágonos.

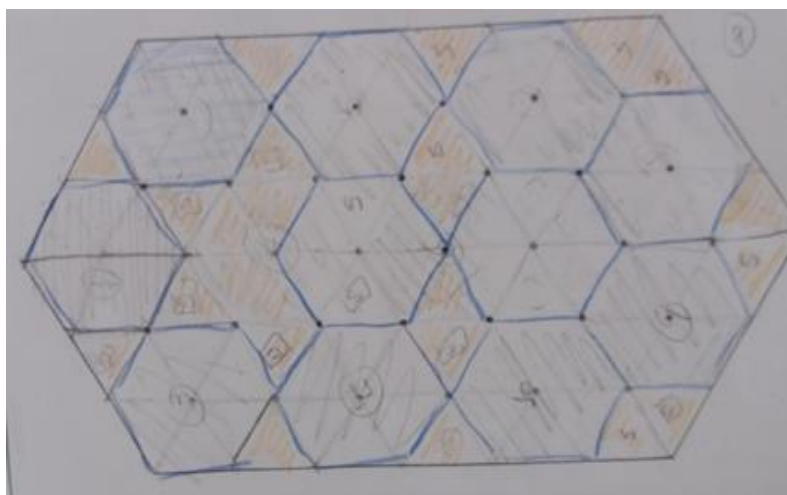


Figura 61: Resolução de um aluno para a questão dos hexágonos
Fonte: Acervo do Autor

Nestas atividades que envolviam geometria percebemos que os alunos tiveram a necessidade de buscar diferentes estratégias que envolviam conceitos de espaço e forma. Enfim, foram mais criativos para encontrar as soluções para os problemas apresentados.

3.4 QUARTO ENCONTRO

Neste encontro inicialmente, propus uma atividade com calculadora, que explorava o significado de coordenada linear para as frações. Os alunos deveriam transformar as frações para notação decimal e, após, localizar o número na régua. No segundo exercício deveriam atribuir valores para os numeradores ou denominadores e, utilizando a calculadora, transformar as frações para notação decimal. Após, localizar na régua, conforme a Figura 62.

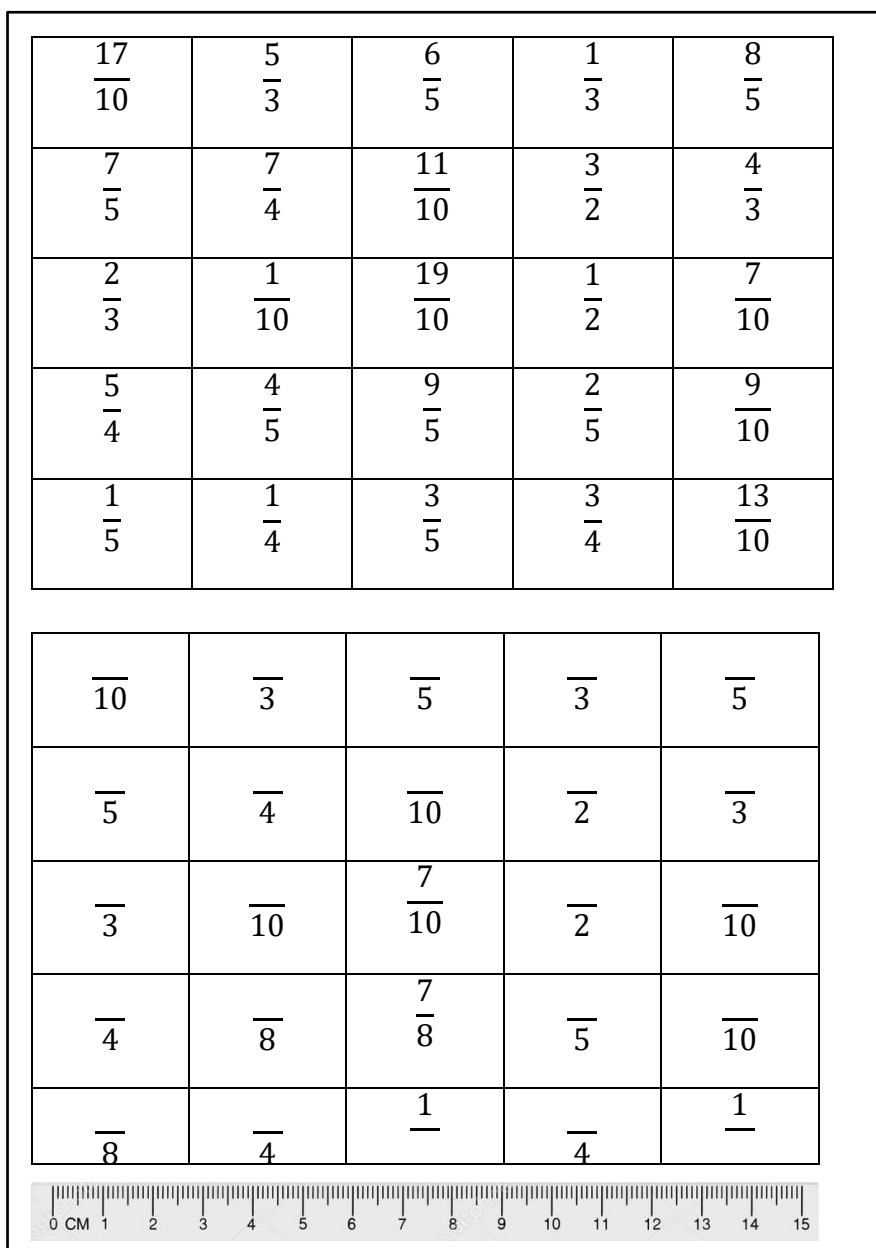


Figura 62: Exercício de calculadora
 Fonte: Livro Atividades Matemáticas

Os alunos, de modo geral, não apresentaram dificuldades, logo identificando que os números estavam concentrados entre os números zero e o dois.



Figura 63: Aluno efetuando contas com a calculadora.
Fonte: Acervo do Autor

Para finalizar as atividades de intervenção foi entregue um questionário no qual era solicitado aos alunos que escrevessem:

1. As situações nas quais identificavam a presença das frações:

- A1: Em situações em que temos eu dividir ou repartir alguma coisa*
- A2: Nas compras do dia a dia do supermercado*
- A3: Na resolução de problemas diversos*
- A4: ...em receitas de culinária*
- A5: na medição de uma área de um desenho*

Figura 64: Respostas para a 1ª questão do questionário
Fonte: O Autor

2. As situações de discussão sobre meio Ambiente nas quais identificava as frações:

- A1: na poluição ambiental*
- A2: na poluição do ar... nas queimadas*
- A3: no desmatamento*
- A4: quando falam das queimadas, já ouvi falar que $\frac{1}{3}$ de uma vegetação foi queimada*

Figura 65: Respostas para a 2ª questão do questionário
Fonte: O Autor

3. O que entendiam por fração

A1: É o número para representar parcelas

A2: Para mim fração é dividir

A3: uma maneira de expressar uma quantidade a partir de uma razão de dois números inteiros

A4: ,, ,, é um número usado para representar parcelas de um valor inteiro que foi dividido em partes iguais.

A5:é um modo de representar as partes pelas quais um objeto é dividido

A6: ... é sempre uma ou mais partes de um todo.

Figura 66: Respostas para a 3ª questão do questionário

Fonte: O Autor

Ao ler as respostas, percebo que o conceito de fração ainda fica restrito a concepção de parte todo, e isso mantém-se nas falas exteriorizadas pelos alunos.

4. O aprendizado com atividades

Os alunos relataram que haviam gostado das atividades desenvolvidas, que o professor era profissional, que haviam aprendido muitas coisas legais, que haviam desenvolvido habilidades novas e adquirido novos conhecimentos. Também comentaram que haviam aprendido sobre preservação do meio ambiente.



Figura 67: Confraternização no último dia de aula com os alunos

Fonte: Acervo do Autor

3.5 ALGUMAS PERCEPÇÕES E PROBLEMATIZAÇÕES A PARTIR DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Por se tratar de uma turma mista havia claramente um desnível em termos de conhecimentos. A turma EF4 apresentava raciocínios mais completos e menor dificuldade na resolução das questões. Diferente do observado com a turma EF3. No início, os alunos, de modo geral, mostraram não apresentar muita autonomia. Requisitavam muitas explicações. Muitas vezes não haviam sequer lido atentamente os enunciados das questões. Porém, ao longo dos quatro encontros percebi uma melhora neste aspecto. A escrita dos alunos também se desenvolveu. Inicialmente, as respostas dos alunos não eram completas, precisava estar a todo momento solicitando que respondessem com justificativas, que expressassem o que estavam pensando com clareza.

Em algumas atividades em que era exigido maior esforço de leitura e interpretação por parte dos alunos, muitos apresentaram dificuldades, não conseguiam resolver as questões sem a intervenção do professor. Alguns alunos chegaram a exteriorizar estas dificuldades ao longo das atividades. Para superar estes obstáculos, além de atender aos pedidos de auxílio dos alunos individualmente, tive que, por diversas vezes, formar “rodas” e auxiliar os alunos em grupos ou mesmo dirigir-me ao quadro e apresentar explicações mais elementares a turma como um todo. Além do apoio do professor, posso citar outras estratégias de resolução apresentadas pelos alunos: utilização de conhecimentos prévios, tentativa e erro, utilização de desenhos, utilização de calculadora, busca de auxílio de colegas.

Cabe ressaltar que, apesar de terem sido formuladas e apresentadas aos alunos questões dentro das cinco categorias de classificação das frações, conforme proposta de Nunes, apresentada no início deste capítulo, as atividades, quase que na totalidade, concentraram-se no significado de parte todo e medida para as frações. Na atividade das Bandeiras, que explorava o significado de parte todo para as frações, verifiquei 300 acertos e 93 erros. Logo, houve cerca de 76% de acertos e cerca de 24% de erros. Os dados completos são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 – Atividade das Bandeiras

EXERCÍCIO BANDEIRAS PAÍSES			EXERCÍCIO "BANDEIRAS"		
Aluno	Acertos	Erros	Aluno	Acertos	Erros
A1	14	1	A1	10	8
A2	15	0	A2	3	15
A3	14	1	A3	14	4
A4	14	1	A4	11	7
A5	15	0	A5	11	7
A6	13	2	A6	7	11
A7	10	5	A7	12	6
A8	15	0	A8	16	2
A9	15	0	A9	15	3
A10	15	0	A10	10	8
A11	15	0	A11	18	0
A12	11	4			
A13	7	8			
TOTAL	173	22	TOTAL	127	71

Fonte: Acervo do Autor

Na atividade do gráfico de emissão de poluentes, que também explorava o conceito de parte todo para as frações, verifiquei 112 acertos e 29 erros. Logo, observa-se cerca de 80% de acertos e 20% de erros. Os dados completos são apresentados no quadro 6 abaixo.

Quadro 6 – Atividade do Gráfico de Emissão de Poluentes

EXERCÍCIO GRÁFICO EMISSÃO POLUENTES		
Questão	Acertos	Erros
A	10	2
B	9	1
C	9	1
D	9	0
E	8	2
F	8	2
G	6	4
H	8	2
I	8	2
J	7	3
K	8	2
L	7	3
M	8	2
N	7	3
TOTAL	112	29

Fonte: Acervo do Autor

Fazendo um comparativo entre as duas atividades que exploravam o conceito de parte todo verifiquei 412 acertos e 122 erros, o que corresponde a cerca de 77% de acertos e 23% de erros.

Na atividade das Figuras Geométricas, que explorava o conceito de medida, observei 113 acertos e 8 erros. Isso corresponde a cerca de 93% de acertos e 7% de erros. Os dados completos estão no quadro 6 .

Quadro 7 – Atividades Figuras Geométricas

ATIVIDADE FIGURAS GEOMÉTRICAS		
Questão	Acertos	Erros
A1	11	0
A2	10	1
A3	10	1
A4	11	0
A5	11	0
A6	9	2
A7	10	1
A8	11	0
A9	10	1
A10	11	0
A11	9	2
TOTAL	113	8

Fonte: Acervo do Autor

Estabelecendo uma comparação entre as duas categorias de frações que predominaram nas atividades propostas no projeto, observei que os alunos obtiveram melhor desempenho na categoria Medida, com uma diferença de 16% sobre a categoria Parte Todo. Uma explicação pode residir na dificuldade imposta pelo exercício de parte todo (gráfico emissão de poluentes) ao exigir dos alunos uma habilidade de conversão dos dados de porcentagem para fração, o que já foi comentado anteriormente. O quadro 8 sintetiza o desempenho dos alunos nas duas categorias de classificação das frações majoritárias.

Quadro 8 - Comparação entre categorias

SIGNIFICADO	Acertos	Erros
Parte todo	77%	23%
Medida	93%	7%

Fonte: Acervo do Autor

Tirando conclusões com relação as categorias minoritárias para as frações neste projeto, percebi, com relação as atividades que exploravam o significado de quociente, presentes na atividade do tabuleiro do 1º encontro, que alguns alunos cometeram erros pequenos por desatenção. Alguns alunos, responderam algo inviável: dividir duas frutas entre cinco pessoas e cada uma receber duas frutas. Outros alunos, todavia, indicaram corretamente a fração que era esperada como resposta. Para a Reportagem da Veja faço as seguintes observações: quando questionei os alunos sobre a representação fracionária associada a reportagem, os alunos demoraram, pensaram e não conseguiam a indicar. Aguardei mais algum tempo até que uma aluna mais jovem disse corretamente a resposta.

Já as atividades que envolveram o significado de operador multiplicativo, presentes na atividade do tabuleiro matemático do 1º encontro, faço os seguintes comentários: os alunos não apresentaram maiores dificuldades. Conseguiram resolver as questões, compreenderam que ao efetuar a multiplicação por uma fração estariam efetuando uma divisão.

Por fim as atividades que envolveram coordenada linear também não se constituíram em dificuldades para os alunos. Eles facilmente conseguiram localizar as frações na reta numerada, tanto na atividade do tabuleiro matemático do 1º encontro como na atividade com calculadora no 4º encontro.

Fazendo uma avaliação geral das atividades, os encontros desenvolveram-se de maneira satisfatória, os alunos foram receptivos, o que contribuiu para um bom trabalho de ambas as partes. A maior parte dos alunos se esforçou na resolução das atividades. Isto contribuiu para que, mesmo com a frequência não constante dos alunos - apenas dez deles compareceram aos quatro encontros - não houvesse grandes dificuldades para acompanhar o trabalho desenvolvido. Eles relataram ter aprendido muitas coisas de matemática e, além disso, sobre educação ambiental. Cabe salientar que a educação ambiental foi utilizada como um “pano de fundo” para o conteúdo matemático de frações. Dessa forma ela não foi explorada em profundidade.

Ao trazer discussões sobre temas como poluição ambiental, sobre a Amazônia, tinha a intenção de promover uma conscientização junto aos alunos destes aspectos que estão presentes e que afetam a vida de todos. Acredito que as atividades propostas ajudaram a desenvolver um posicionamento crítico pelos alunos. Ao trazer um vídeo com conceitos importantes de ecologia, matérias sobre a situação da poluição ambiental, reportagem de revista, gráfico com dados de poluição ambiental subsidiei-lhes com informações importantes, que retratam a situação atual de nosso país e mundo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de conclusão da Licenciatura em Matemática, desenvolvido no Colégio de Aplicação da UFRGS, oportunizou a elaboração de uma sequência de atividades que visava responder a seguinte questão: Quais estratégias os alunos de uma turma de jovens e adultos adotam frente a problemas que abordam frações considerando o contexto da educação ambiental?

Nos quatro dias de aplicação foram propostas aos alunos atividades diversificadas, que procuraram apresentar uma matemática contextualizada com a realidade social, trazendo dados referentes ao meio ambiente e os impactos que ele vem sofrendo pela ação humana, representada através da poluição ambiental. Foi possível promover uma reflexão junto aos alunos desses aspectos que estão presentes e afetam a vida de todos, bem como apontar caminhos para uma vida mais sustentável, constituindo, assim, numa ação de educação ambiental.

Um dos aspectos mais relevantes que levarei com esta pesquisa é acerca da importância do papel do professor em apresentar a matemática aos alunos com situações contextualizadas, trazendo informações que afetam a percepção da realidade, a exemplo dos dados do gráfico e da reportagem da revista que mostram a situação do planeta. Atividades e discussões como estas propiciam uma experiência muito mais enriquecedora aos alunos, mesmo que, inicialmente gere certa resistência, pois ainda muito não veem como sendo parte da aula de matemática este tipo de discussão.

Como aprendizado pessoal destaco a necessidade de aprender e dominar os diferentes significados de frações. Tive que realizar pesquisas, estudar algo que pode parecer simples em um primeiro momento, mas que não é. A elaboração das atividades também se constitui em um desafio, pois é tentado fazer uso do que já existe em livros didáticos, mas com certeza a criação de algo, não novo, nem original, mas algo que consegui produzi na relação com o que já existe

é muito gratificante. Neste sentido, mais do que o exercício da pesquisa, importante foi o exercício da docência com uma turma de EJA.

Ambos aprendemos, como já colocava Paulo Freire (2017, p. 25) e que retomo “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” e ainda “nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo” (p. 28).

A pesquisa reafirmou minhas percepções de que a composição de uma sala é plural, diferentes ritmos de aprendizagem se fazem presentes. Alguns alunos apresentam muita facilidade com matemática, chegando as respostas de modo muito rápido. Outros, todavia, apresentam maiores dificuldades, exigindo do professor paciência e dedicação.

Para finalizar, um aspecto que levo com a presente pesquisa é que o conteúdo de frações é um tema que tem que ser melhor trabalho, pois em muitas escolas ainda predomina a concepção de parte todo como fração, como percebi com a turma estudada, desconsiderando as demais dimensões para este número racional. Isso reduz as possibilidades de construção de conhecimento por parte dos alunos.

O Projeto desenvolvido na escola constituiu-se em uma experiência importante para minha formação pessoal/profissional. Tenho clareza, todavia, que é um caminhar, pois como nos coloca Paulo Freire “Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro horas da tarde. Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática” (FREIRE, 1991, p. 4).

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2018

CALDEIRA, Ademir Donizeti Caldeira. **Educação Matemática e Ambiental**. Campinas: Unicamp:1998 553f. Tese de Doutorado em Educação Matemática. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998

CURTY, Andréia Caetano da Silva. **Números Racionais e suas Diferentes Representações**. Campos dos Goytacazes: UENF:2016 84f. Dissertação de Mestrado em Matemática. Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2016

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 4 ed. Campinas, SP: Papyrus, 1998

D'AMBROSIO. Ubiratan. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1.pdf>>. Acesso em: 05. Jan. 2018

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 62 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. 53 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2017

FREIRE, P. **A educação na cidade**. São Paulo: Cortez, 1991

LUDKE, Menga; ANDRE, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986

MENEGAZZI, Marlene. **Potencialidades e limitações de um trabalho colaborativo sobre frações na formação inicial de professores que ensinam matemática**. Porto Alegre: UFRGS: 2014 152 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas, SP: Papyrus, 2001

TALANORI, Jandira L. B. , SAMPAIO, Aloísio Costa. **Educação ambiental da prática pedagógica à cidadania.** São Paulo: Esoturas, 2003

ANEXO I - TERMO DE ASSENTIMENTO DO ALUNO

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “Frações e educação ambiental: uma experiência com EJA”. Basicamente, queremos saber quais são as estratégias que você utiliza frente a problemas de frações.

Os estudantes que participarão dessa pesquisa são estudantes do CAP UFRGS turmas EF3 e EF4 Ensino Fundamental EJA. E serão convidados a realizar algumas atividades em sala de aula nesta escola.

Eu _____ aceito participar da pesquisa “Frações na EJA no contexto da educação ambiental”. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir. Li esse termo de assentimento e concordo em participar da pesquisa.

Assinatura do aluno

Assinatura da pesquisador

Porto Alegre ____ de _____ de 2017

ANEXO 2- TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, R.G. _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, da turma EF3 ou EF4 Ensino Fundamental EJA do CAP UFRGS, declaro, por meio deste termo, que concordei que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada “Frações e educação ambiental: uma experiência com EJA”, desenvolvida pelo pesquisador Bruno Hubert da Silva. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é orientada pela Professora Dra. Andrei Dalcin, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através do email andreia.dalcin@ufrgs.br. Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado (a) do objetivo estritamente acadêmico do estudo, que, em linhas gerais, é investigar quais estratégias os alunos adotam frente a problemas de frações. Fui também esclarecido (a) de que os usos das informações oferecidas pelo (a) aluno(a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários, etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade, ou por nomes fictícios. A colaboração do (a) aluno(a) se fará por meio de questionário escrito, bem como da participação em aulas/encontros, em que ele(a) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, sem identificação. A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado. Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o pesquisador responsável pelo email hubert_bruno@hotmail.com. Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, ____ de _____ de 2017

Assinatura do responsável: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Assinatura da orientadora da pesquisa: _____