

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

**A ANÁLISE DE ERROS COMO DIRETRIZ NA CONDUÇÃO DOS CONTEÚDOS DE
MATEMÁTICA EM TURMAS DE EJA: UMA BUSCA POR ALTERNATIVAS**

PRISCILA RODRIGUES AGUIRES

Porto Alegre
2018

PRISCILA RODRIGUES AGUIRRES

**A ANÁLISE DE ERROS COMO DIRETRIZ NA CONDUÇÃO DOS CONTEÚDOS DE
MATEMÁTICA EM TURMAS DE EJA: UMA BUSCA POR ALTERNATIVAS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
como requisito parcial para a obtenção do grau
de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Vandoir Stormowski

Porto Alegre
2018

Instituto de Matemática e Estatística
Departamento de Matemática Pura e Aplicada

A análise de erros como diretriz na condução dos conteúdos de matemática em turmas de EJA, uma busca por alternativas.

Priscila Rodrigues Aguirres

Banca examinadora:

Profa. Dra. Márcia Rodrigues Notare Meneguetti
UFRGS

Profa. Dra. Maria Cecília Bueno Fischer
UFRGS

Prof. Dr. Vandoir Stormowski
UFRGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, amigos e professores pelo apoio e ajuda das mais variadas formas.

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo buscar alternativas para o desenvolvimento dos conteúdos de matemática em turmas de ensino médio na modalidade EJA. Buscamos, através da análise de erros, uma categorização dos erros mais comuns cometidos pelos alunos, e a partir disso, definimos qual a melhor forma de abordagem para cada situação, com atividades específicas para cada grupo, que apresentaram dificuldades em comum, e atividades individuais em casos isolados. A pesquisa teve como metodologia o estudo de caso, uma turma de ensino médio na modalidade EJA e como método em sala de aula, a análise de erros, que nos deu a diretriz para a condução das aulas. A intenção do uso da análise de erros como método em sala de aula, nos permitiu utilizar os conhecimentos dos alunos, característica desta modalidade, observando qual a melhor forma de trazer o seu saber para a sala de aula. Criando através dos erros apresentados, formas de atingir o aluno de forma mais personalizada, contribuindo para a sua aprendizagem. Assim, como professor, podemos aprender junto com os alunos qual a melhor condução das aulas, baseado nos erros apresentados, desde o planejamento já prevendo alguns erros, e trabalhando as questões observadas em sala de aula. Levando o aluno à reflexão de como está se desenvolvendo seu aprendizado e como trabalhar pontos específicos de dificuldade.

Palavras-chave: Análise de erros. Aprendizagem. EJA.

ABSTRACT

This work aims to find alternatives for the development of mathematics contents in high school classes in the EJA modality. Through the analysis of errors, we searched for a categorization of the most common mistakes made by the students, and starting from that, we defined the best approach for each situation, with specific activities for each group that presented difficulties in common, and individual activities in isolated cases. The research had as methodology the case study, a high school class in the EJA modality and as a method in the classroom, the analysis of errors, which gave us the guideline for the conduction of the classes. The intention of using error analysis as a method in class allowed us to use the students' knowledge, characteristic of this modality, observing the best way to bring their knowledge to the classroom. Creating through the errors presented, ways to reach the student in a more personalized way, contributing to their learning. Thus, as a teacher, we can learn along with the students what the best course is, based on the errors presented, from the planning already predicting some errors, and working the issues observed in the classroom. Taking the student to reflect on how his learning is developing and how to work specific points of difficulty.

Keywords: Analysis of Errors. Learning. EJA.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 A Modalidade Educação de Jovens e Adultos e o fracasso escolar.....	11
2.2 O Erro.....	13
3 METODOLOGIA	17
4 A PESQUISA	20
4.1 Reconhecendo a turma	20
4.2 Atuando na sala de aula.....	22
4.3 Da conversa com a professora regente.....	27
5 A APLICAÇÃO DA PROPOSTA	32
5.1 Da avaliação	35
5.2 Da Análise dos dados e suas aplicações	37
5.3 Da perspectiva do aluno	42
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

A motivação para a realização desta pesquisa vem da realidade vivenciada nas experiências em sala de aula. Nas práticas do curso até aqui, observamos que muitas vezes não conseguimos abordar os conteúdos programados em função da dificuldade no desenvolvimento do pensamento matemático.

Em minha experiência como aluna do Ensino Fundamental e Médio, observei a resistência dos colegas a desenvolver os conteúdos em matemática. Em algumas vezes não havia muita dificuldade no conteúdo, e sim uma resistência dos alunos a partir da ideia preconcebida de “ser algo muito difícil”. No texto de Silveira (2002, p.1), a autora faz uma reflexão sobre este tema:

Valendo-se da tríade “ler, escrever e contar”, a Matemática ocupa o lugar das disciplinas que mais reprova o aluno na escola. A justificativa que a comunidade escolar dá a esta “incapacidade” do aluno com esta área do conhecimento é que “matemática é difícil” e o senso comum confere-lhe o aval.

A questão principal neste estudo é buscar alternativas de como atuar diante destas dificuldades e como auxiliar o aluno a ultrapassar as barreiras para o desenvolvimento da aprendizagem da matemática.

O estudo foi realizado em uma turma de ensino médio, modalidade EJA – Educação de Jovens e Adultos, de uma escola pública de Porto Alegre, buscando através da análise de erros, uma categorização dos erros mais comuns cometidos pelos alunos. Baseado nesta análise o planejamento e condução das aulas, para definir qual a melhor forma de abordagem, se em grupo, quando identificadas dificuldades mais comuns, ou individual em casos pontuais. Ou seja, a partir da análise de erros queremos conhecer melhor as dificuldades dos alunos, e com estas informações propiciar ao professor um planejamento que contemple estas necessidades.

Inspirada no trabalho de Cury (2007), a investigação do material produzido pelos alunos é ponto de partida para tentar identificar as causas dos erros. Em seu trabalho Cury (2007) traz a ideia de que o aluno que comete erros, tende a mascarar-lo, temendo a “punição” pelo seu erro, que terá a nota como consequência em uma correção de prova.

O que este estudo propõe é que o erro pode ser o ponto de partida e não somente a consequência. Uma vez que a partir do erro podemos repensar a condução das aulas.

Utilizando a análise de erros como estratégia didática, como trazido em Pinto (2000, p. 11),

O fato do erro apresentar-se como uma oportunidade didática para o professor organizar melhor seu ensino a fim de criar situações apropriadas para o aluno superar seus erros e apropriar-se dos conhecimentos necessários à sua cidadania.

A proposta do uso da análise de erros como estratégia para a condução das atividades com os alunos consiste em utilizar-se dos erros apresentados como ponto de partida para aprofundamento no assunto em estudo, ao mesmo tempo em que busca auxiliar os alunos nas dificuldades apresentadas. O olhar do professor desta forma foca no saber por trás dos erros apresentados e como auxiliar o aluno no desenvolvimento do seu conhecimento para que ele possa chegar ao objetivo pretendido. A perspectiva deve estar voltada na busca das causas dos erros e de que forma essas causas podem contribuir para o enriquecimento da aula e da abordagem em sala de aula ou mesmo em atendimentos individuais.

Entendo que a partir da análise de erros, inspirada em Cury (2007), o professor tem a possibilidade de repensar sua forma de atuar em sala de aula e como se adaptar à diversidade dos alunos, sejam elas de diferentes níveis de conhecimento ou mesmo de faixa etária. Através do estudo dos erros cometidos pelos estudantes, podemos antecipar as dificuldades e criar novos planos de aula. Como ressaltado em Pinto (2000, p. 23), “Partimos da premissa de que o erro, concebido numa dimensão construtivista, configura-se como uma oportunidade didática para o professor”.

Conhecendo melhor o aluno e suas dificuldades, é possível prever alguns erros, planejar intervenções ou diferentes abordagens didáticas, proporcionando ao aluno uma experiência mais rica em sala de aula. Na medida que o professor conhece a sua turma e os seus alunos, o planejamento didático se dá de forma mais “personalizada”, contemplando as necessidades dos estudantes.

Neste estudo, queremos buscar alternativas para o trabalho com o aluno em sala de aula, de forma mais personalizada, pois entre aulas, realização de exercícios ou mesmo experimentos, há espaço para conhecer e identificar fatores que podem auxiliar o aluno no seu desenvolvimento, quando apresenta alguma dificuldade ou mesmo uma facilidade para os conteúdos apresentados. Tratando-se da modalidade EJA, os alunos

trazem muito de sua história e saberes para a sala de aula, fornecendo ao professor ferramentas para enriquecer exemplos e explicações. Observação ressaltada no texto de Fonseca (2002, p. 26), “A diversidade das vivências e a diversidade das maneiras de com elas se relacionarem, que são patrimônio dos sujeitos, sejam jovens, adultos, adolescentes ou velhos”.

Desejamos, neste estudo, evidenciar a necessidade do professor em abordar não só o conteúdo de matemática, mas desenvolver o olhar, para perceber o indivíduo a seu redor e buscar formas de auxiliá-lo diante de dificuldades, adaptando sua atuação de acordo com as necessidades da turma.

Segundo Cury (1994), o objetivo da educação matemática é o estudo das relações entre o conhecimento matemático, o professor e os alunos, relações estas que se estabelecem em um determinado contexto sociocultural. Neste sentido, buscar alternativas de auxiliar o aluno no seu desenvolvimento rompe com o formato de ensino atual, que se resume a passar o conteúdo no quadro, exercícios, prova e nota.

Encontramos no trabalho de D’Ambrósio (1989, p. 15), “a típica aula de matemática ... ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa no quadro-negro aquilo que ele julga importante. O aluno copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação(...)”. Ressaltamos que embora a referência tenha quase 30 anos, ainda retrada a realidade da sala de aula e por isso, veio ao encontro do que retratamos nesta pesquisa.

Inspirada em Cury (2007), sugerimos a utilização da análise de erros como ponto de partida para encontrar alternativas para se trabalhar em sala de aula. Através dos dados obtidos por este método, é possível analisar a turma e identificar de que forma enriquecer o planejamento das aulas. Com a categorização dos erros encontrados nas produções dos estudantes, podemos incentivar o aluno a fazer uma reflexão da sua forma de aprender.

Como a utilização da análise de erros pode colaborar com a aprendizagem do aluno e no enriquecimento do professor, é o que trataremos no próximo capítulo. Nos capítulos seguintes, vamos apresentar como a pesquisa foi fundamentada e como se deu a aproximação com a turma, como a pesquisa foi aplicada e a reação dos alunos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Como se trata de pesquisa realizada especificamente em uma turma da modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA), sentimos a necessidade de conceituar ou caracterizar este público. Buscamos um entendimento a respeito das particularidades destes alunos, suas motivações e principalmente seus anseios.

Visto que é recorrente em turmas da EJA o fracasso escolar, compreender o universo em que este aluno está inserido certamente dá ao professor um olhar diferenciado, necessário para o trabalho em sala de aula. Entender os fatores que culminam no fracasso escolar é de suma importância para que possamos auxiliar nossos alunos a permanecerem na escola e conseguirem avançar na sua aprendizagem.

A análise de erros vem justamente buscar alternativas de como trabalhar com o aluno e de que forma podemos contribuir para a aprendizagem dos conteúdos de matemática, levando a uma constante reflexão, tanto do aluno quanto do professor.

2.1 A Modalidade Educação de Jovens e Adultos e o fracasso escolar

A modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), da forma como está estruturada, vem a atender aos jovens e adultos que não concluíram seus estudos e que precisam ou desejam voltar à escola para sua finalização e a respectiva qualificação.

Seja a necessidade de elevação das taxas de escolarização da população, ora por pressões do mercado de trabalho, ora pela consciência dos entes públicos, a EJA surge como estratégia para garantir o acesso à educação, conforme Portal do MEC:

A Constituição Federal do Brasil incorporou como princípio que toda e qualquer educação visa o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (CF. Art. 205). Retomado pelo Art. 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDB-9.394/96, este princípio abriga o conjunto das pessoas e dos educandos como um universo de referência sem limitações. Assim, a Educação de Jovens e Adultos, modalidade estratégica do esforço da Nação em prol de uma igualdade de acesso à educação como bem social, participa deste princípio e sob esta luz deve ser considerada.

A retomada dos estudos, seja pelo abandono da escola na idade regular, seja pelo fracasso escolar, ressaltam a característica mais marcante do público da EJA, a idade.

Em Fonseca (2002, p. 15), “o grande traço definidor da EJA é a caracterização sociocultural de seu público, no seio da qual se deve entender esse corte etário que se apresenta na expressão que o nomeia”. A autora reflete sobre o viés cultural que o público da EJA traz consigo, pois com a diferente faixa etária das séries regulares, vêm todos os saberes e conhecimentos acumulados, que são de extrema relevância.

Oliveira ainda categoriza o público da EJA pelas suas condições sociais: “a condição de não-crianças, a condição de excluído da escola e a condição de membros de determinados grupos sociais” (1999, p. 61). Consideramos a condição de excluído da escola o ponto de partida para a abordagem do fracasso escolar, quando o aluno tem tantas reprovações que acaba por desistir da escola, como se aquele ambiente não estivesse disponível para ele, sentindo-se excluído.

Importante ressaltar mudanças no público da EJA, que vem recebendo alunos do ensino regular, que por indisciplina ou repedidas reprovações são transferidos para o noturno, e conseqüentemente para a EJA. Aumentando a complexidade de um público que já tem uma grande dificuldade, que é a conciliação de universos bastante diferenciados o dos Jovens e Adultos em fases da vida bastante diversas. Basegio (2009, p. 35), discorre sobre este tema,

Essa prática é um grave erro e não deve ocorrer, uma vez que o objetivo e o funcionamento da EJA não prevê situações como essas. Muito pelo contrário, sua missão é resgatar aqueles que não tiveram a oportunidade e/ou foram excluídos do processo de escolarização no tempo regular.

A caracterização do público da EJA nos leva a outro tema, o fracasso escolar, pois as reprovações sequenciadas dão ao aluno a impressão de não pertencimento ao ambiente de ensino e de aprendizagem, resultando em seu distanciamento da escola e conseqüentemente seu abandono.

A condição de *excluído*, trazido em Oliveira (1999), justamente remete ao fracasso escolar, o aluno excluído do ambiente de ensino pelos seus insucessos e pelo constrangimento de conviver com os alunos de outra faixa etária, leva o aluno ao abandono da escola. O texto de Fonseca (2002, p. 32), traz alguns motivos que levam à evasão escolar:

Deixam a escola para trabalhar; deixam a escola porque as condições de acesso ou de segurança são precárias; deixam a escola porque os horários e as

exigências são incompatíveis com as responsabilidades assumidas. Deixam a escola porque não há vagas, não tem professor, não tem material. Deixam a escola, sobretudo, porque não consideram que a formação escolar seja assim tão relevante que justifique enfrentar toda essa gama de obstáculos à sua permanência ali.

A evasão não se trata somente do abandono da escola, as faltas frequentes denotam quanto o aluno prioriza o seu tempo dedicado ao seu aprendizado. Na fase adulta, os compromissos de trabalho, familiares e sociais apresentam grande competição com o ambiente escolar.

Encontramos no trabalho de Simões (2017), um pouco desta perspectiva:

As dificuldades enfrentadas pela escolarização tardia dos sujeitos da EJA, que envolvem desde condições organizacionais e estruturais da escola até a rotina de vida dos alunos, contribuem para a evasão. Muitos discentes apresentam experiências de vida e realidade social, como dificuldade de aprendizagem, cansaço físico, conflitos com os familiares e colegas, estrutura precária e dificuldade de conciliar tempo de estudo e trabalho, que não lhes permitem encontrar significado na rotina escolar.

A retomada dos estudos coloca no professor o compromisso de atender a necessidade do aluno pela sua qualificação, o que leva o professor a buscar formas de compreender e contornar os motivos que fizeram o seu fracasso escolar. Pensando nisso, este estudo busca alternativas de atender a demanda de professores e alunos, encontrar ferramentas que auxiliem a aprendizagem. Através da análise de erros, buscamos abordagens que levem o aluno a refletir como se dá seu aprendizado e de que forma o professor poderá auxiliá-lo no retorno ao ambiente escolar.

2.2 O Erro

Trabalhar com alunos que já tiveram experiências em sala de aula, que já tem suas vivências, sejam elas em ambientes de trabalho ou culturais, pode permitir ao professor abordagens diferenciadas. As dificuldades apresentadas pelos alunos podem dar um olhar diferenciado ao professor. Escolhemos olhar o material produzido pelos alunos, para buscar alternativas de abordagens, utilizando seus escritos e respostas.

No trabalho de Pinto, “O erro era observado pelo professor como um indicador do mau desempenho do aluno, sem jamais ser utilizado para o redimensionamento do

ensino” (2002, p. 8-9). Em seu texto a autora aborda sua busca por uma “pedagogia do problema”, onde o erro seja um referencial para a investigação do processo de aprendizagem do aluno, não mais de classificação e avaliação.

Neste estudo, queremos mostrar alternativas para o trabalho com o aluno em sala de aula, de forma mais personalizada, pois entre aulas, realização de exercícios ou experimentos, há espaço para conhecer e identificar fatores que podem auxiliar o aluno no seu desenvolvimento, quando apresenta alguma dificuldade ou facilidade para os conteúdos apresentados.

Desejamos neste estudo evidenciar a necessidade do professor abordar não só o conteúdo de matemática, mas desenvolver o olhar, para perceber o indivíduo a seu redor e buscar formas de auxiliá-lo diante de dificuldades.

Krygowska (1971) afirma:

Por um lado, a educação matemática desenvolve-se na fronteira da matemática, de sua filosofia e de sua história; por outro lado, na fronteira da pedagogia e da psicologia. (Apud SKOVSMOSE, 2001, p.14)

Inspirada em Cury (2007), a utilizaremos da análise de erros como método de condução da pesquisa em sala de aula, buscando categorizar os erros encontrados nas produções dos estudantes, voltando ao aluno com a intenção de auxiliá-lo a fazer uma análise da sua forma de aprender.

A metodologia de estudo de caso foi escolhida, pois vai permitir a exploração mais aprofundada de cada aluno ou grupo de alunos. Através de entrevistas com os alunos, nossa intenção é traçar uma relação entre a análise da produção escrita e a perspectiva de si mesmo do estudante.

Como trata Ventura,

(...) o estudo de caso como modalidade de pesquisa é entendido como uma metodologia ou como escolha de um objeto de estudo definido pelo interesse em casos individuais. Visa a investigação de um caso específico, bem delimitado, contextualizado em tempo e lugar para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações. (2007, p. 31)

Este estudo parte de conhecer o aluno, coletar dados para análise de erros através de avaliação e pequenas entrevistas, na busca pela abordagem mais adequada às necessidades do aluno. Esta premissa consta no PCN, Matemática:

A insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Há urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama. (PCN, Matemática, 1997, p.15)

Queremos neste estudo, levar o aluno a refletir sobre suas respostas, incitando-o a pensar sobre o seu desenvolvimento ao longo das aulas e que mudança ocorreu e se ocorreu. Como a reflexão sobre seus erros e acertos, pode contribuir para a sua aprendizagem

Conforme Cury explicita:

Assim, a análise das produções dos estudantes não é um fato isolado na prática do professor; ela é – ou deveria ser – um dos componentes dos planos pedagógicos das instituições e dos planos de aula dos docentes, levando em conta os objetivos do ensino de cada disciplina. (2007, p. 25)

No estudo de Pinto (2000), a autora traz um estudo em sala de aula, em que observa o tratamento do erro do aluno e como as intervenções do professor favorecem ou não a aprendizagem do aluno. A autora traz a expressão “indiferença às diferenças” do trabalho de Perrenoud (1995), mostrando que a atenção aos erros dos alunos permite ao professor intervenções através de diferentes abordagens ou percebendo as diferentes formas de aprendizagem dos alunos.

Assim como Cury (2007), Pinto (2000) se utiliza da análise de erros, mas sob outra abordagem, como estratégia didática, que dá título ao seu livro. Esta perspectiva permite ao professor observar as respostas dos alunos, se utilizando delas para a condução das aulas, fazendo adaptações e alterações na sua forma de explicar ou se apropriando do que foi trazido pelo aluno. Desta forma, o professor valoriza o que o aluno tem a contribuir e enriquece sua abordagem.

Munidos de toda a contribuição das pesquisadoras Cury e Pinto, que trazem pesquisas sobre a análise de erros, seu potencial para a aprendizagem do aluno e suas contribuições para os professores, planejamos nosso estudo.

Com o olhar de Cury que foca mais no indivíduo e no questionamento de sua produção escrita, em como se deu o seu raciocínio, a razão de suas respostas e que caminhos podemos abordar com este aluno, que permitam o seu desenvolvimento e por fim seu aprendizado.

Mantendo também a perspectiva de Pinto, que foca na turma e como se dão as contribuições dos alunos para que o professor atento e sedento por oportunidades, de ver o aluno como seu ponto de partida, não somente seu planejamento, que fica em aberto para atender os caminhos trazidos pelos alunos. Fazendo adaptações e mergulhando no universo que cada aluno traz, respeitando a diversidade de cada um e mantendo-se sempre disposto a trazer ao protagonismo aquele que tem algo a contribuir com suas aulas.

Enriquecidos com os trabalhos dos pesquisadores apresentados, planejamos nossa pesquisa que terá sua metodologia e condução mostrada no próximo capítulo.

3 METODOLOGIA

O objetivo deste trabalho é buscar maneiras de auxiliar o aluno a vencer suas dificuldades no aprendizado dos conteúdos de matemática, fazendo pequenas entrevistas, investigando a origem das dificuldades e que abordagem é mais adequada para cada caso.

A proposta deste estudo foi inicialmente conhecer a turma sujeito do estudo, com a expectativa de identificar o nível de conhecimento dos alunos, pela aplicação de lista de exercícios, do conteúdo abordado pelo professor regente. Através da análise dos erros encontrados, desejávamos categorizar a problemática da turma ou de cada indivíduo. Pois, conforme Cury (2007), é partindo dos erros detectados e levando os alunos a questionar suas respostas, para construir o próprio conhecimento.

Em nossa primeira coleta de dados, a análise dos erros apresentados na avaliação, seria a base do planejamento das aulas seguintes.

Na sequência a realização de pequenas entrevistas, buscou conhecer o histórico do aluno, com o objetivo de identificar a abordagem que melhor atende suas necessidades. Para então, o planejamento e aplicação da abordagem definida a partir da entrevista e pela análise dos erros da primeira avaliação. Em seguida, a aplicação de uma outra avaliação agora com maior profundidade, no mesmo assunto. Para avaliar os resultados antes e depois das aulas, dos erros apresentados, estabelecendo categorização da mesma forma do primeiro questionário, a fim de avaliar o desempenho.

Queríamos ter a perspectiva do aluno, por isso planejamos a aplicação de um questionário para coletar dados de como a nova abordagem foi recebida pelos alunos. O questionário, visava instigar o aluno a criticar sua perspectiva da disciplina, utilizando perguntas do formato, “Como analisar os erros cometidos influenciou seu aprendizado?”.

Pretendemos mostrar que o uso da análise das causas dos erros pode auxiliar o professor a desempenhar um papel mais efetivo junto ao aluno, desenvolvendo sua crítica diante dos conteúdos e de seu próprio desempenho. Através do questionário final, a intenção é registrar como o aluno recebeu a abordagem e se ela permitiu alguma mudança, não só do produto final, a nota, mas em sua perspectiva do conteúdo.

A metodologia de pesquisa empregada aqui é o estudo de caso, de uma turma de ensino médio, correspondente ao terceiro ano, na modalidade EJA. Esta metodologia nos

permite focar o indivíduo, o aluno, alimentando os dados para análise de sua produção na lista inicial, assim como a sua entrevista. A escolha desta metodologia também se justifica, segundo Schonardie (2011, p. 54), “pelo fato de ser a mais apropriada quando se deseja compreender ou ampliar experiências, mais do que somente analisar números”.

Este estudo pretende mapear, através de estudo de caso, as dificuldades da turma sujeito do estudo. Como ressalta Ventura, “O estudo de caso (...) é apropriado para pesquisadores individuais, pois dá a oportunidade para que um aspecto de um problema seja estudado em profundidade dentro de um período de tempo limitado.” (2007, p. 31)

O método de condução das aulas será a análise de erros que nos dará uma visão mais profunda das dificuldades, através dos erros apresentados na primeira avaliação, assim como de questões pontuais a serem verificadas individualmente nas entrevistas.

Indo ao encontro do questionamento central deste estudo, a aplicação da abordagem mais apropriada para cada caso, seja em sala de aula, ou em atendimentos individuais, por um período de até três semanas, nos permitiu acompanhar o desenvolvimento do aluno. E verificar se a alternativa escolhida foi adequada ao estudante.

A perspectiva do aluno, de como se deu seu aprendizado, foi coletada por questionário aplicado ao final do nosso tempo com a turma.

Ao final, pretendo mostrar que o uso da análise das causas dos erros pode auxiliar o aluno na construção do seu conhecimento, uma vez que o faz refletir sobre sua primeira impressão, permite ao estudante entender onde o seu raciocínio tomou um caminho diferente do apresentado. Encontramos no texto de Bacharelard, “No fundo, o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos” (1996, p.17), que vem ao encontro da nossa perspectiva, que é levar o aluno a pensar sobre seu aprendizado, desconstruindo e reconstruindo seus conceitos de forma a auxiliar no seu desenvolvimento.

Nossa intenção é analisar como o professor pode desempenhar um papel mais efetivo, junto ao aluno, desenvolvendo sua crítica, diante dos conteúdos e de seu próprio desempenho. Segundo Pinto (2000, p. 24),

O erro quando submetido à reflexão, poderá desencadear um questionamento de todo o processo de ensino e transformar-se numa estratégia didática inovadora, pela possibilidade que oferece ao professor de ampliar seus saberes, e com isso, melhorar seu ensino.

A utilização da análise de erros na condução desta pesquisa, nos permite utilizar tanto o questionamento como ferramenta de investigação nos atendimentos individuais (desenvolvido por Cury (2007)), como também no planejamento das atividades, uma vez que a análise dos dados, nos permite fazer os ajustes necessários a adequação das aulas à turma sujeito do estudo (desenvolvido por Pinto (2000)).

Nosso planejamento inicial idealizava um universo de dez alunos, pretendíamos trabalhar com alunos em horário extra-classe e durante as aulas. Em cada semana contamos com duas aulas. Planejamos de 2 a 4 aulas de observações, equivalente a duas semanas, 2 aulas para a primeira avaliação e correção em aula. De 1 a 2 semanas para a análise das avaliações e realização das entrevistas, que seriam feitas em horários extra-classe. A aplicação abordagem mais personalizada, de acordo com a análise dos dados e entrevistas compreenderiam o período de até 3 semanas, ao final faríamos nova avaliação e o questionário final. Totalizando um período de 5 a 6 semanas na escola.

Nossa aproximação da turma sujeito deste estudo e como fomos recepcionados será o assunto do próximo capítulo que apresentará todo nosso tempo com os alunos, as dificuldades, o desenvolvimento e os resultados da nossa pesquisa.

4 A PESQUISA

Queremos apresentar ao leitor como se deu nossa chegada na escola, na sala de aula e como foi nossa interação com os alunos, professores e a comunidade escolar.

Fizemos o acompanhamento da turma na intenção de conhecê-la, tanto pela criação de laços de confiança, quanto para observar a forma de interação entre os alunos e com o ambiente da escola.

Procuramos conversar com os professores e em especial com a professora regente da turma, que pôde nos fornecer sua perspectiva, como é a sua atuação com turmas da EJA e sua visão destes alunos.

4.1 Reconhecendo a turma

O projeto foi desenvolvido em uma turma correspondente ao terceiro ano do ensino médio, modalidade EJA – Educação de Jovens e Adultos—no município de Porto Alegre.

No primeiro contato com a escola, o tema do estudo foi muito bem recebido pela direção e coordenação pedagógica. Infelizmente a professora regente estava em licença, retornando às suas atividades após a segunda semana na escola.

A turma me recepcionou muito bem, em sua maioria ansiosa por participar da pesquisa. A sua composição é de 31 alunos matriculados, estavam presentes 22, todos adultos, com faixa etária superior aos 20 anos, a maioria entre 25 e 40 anos, 9 mulheres e 13 homens.

Optamos por observar a turma por 2 semanas em todas as aulas, como a professora regente de matemática não estava presente, foi possível conversar com os alunos, saber um pouco de cada um e ainda seu comportamento da perspectiva do aluno, nas outras disciplinas.

O planejamento inicial deste estudo pretendia selecionar dez alunos para participar desta pesquisa, o critério seria a necessidade de apoio para o acompanhamento as aulas, no entanto, como ainda não havia conhecimento pormenorizado da turma ou indicação destes alunos por parte da escola, iniciou-se o trabalho com a totalidade da turma. Até porque, esta é a realidade do professor em sala de aula. O planejamento inicial previa

um contato extra-classe, como não foi possível, adaptamos o contato e conversa com os alunos em sala de aula.

Durante as observações, os alunos relataram que o afastamento da professora regente se deu desde o início do semestre. Por isso, até aquele momento as aulas de matemática foram substituídas por exercícios de revisão de conteúdo, enviados pela professora afastada e ministrado pela coordenadora pedagógica.

O fato da turma revisar conteúdo do ensino fundamental nos permitiu ver como a turma recebe as tarefas e trabalha. A grande maioria trabalhou em silêncio, mas demonstravam grande expectativa por conteúdos novos ou como foi dito “conteúdo de terceiro ano”, pois percebem que as aulas até ali remetem a conteúdos de anos anteriores, não sabem exatamente explicitar a qual período de estudos, se ensino fundamental ou os anos anteriores do ensino médio.

Para registrar e auxiliar na condução da pesquisa, optou-se por fazer um diário de bordo, registrando as conversas, apontamentos e fatos pertinentes ao foco da pesquisa, como falas dos alunos e observações das atividades propostas.

Durante a observação dos alunos em atividades de outras disciplinas, foi possível verificar a interação dos alunos com os diferentes professores e as abordagens utilizadas. Isso nos permitiu avaliar que metodologias funcionam melhor para a turma e para os alunos individualmente, pois alguns alunos gostam de abordagens mais interativas, quando podem fazer relatos ou mesmo questionamentos, outros não gostaram de ser abordados, preferindo o professor no quadro sem interação. Registro feito, buscando destacar as particularidades dos alunos.

Verificamos que a vontade de acertar as questões propostas e completar as falas dos professores é presente em alguns alunos, que podem ter mais facilidade, o que nos destacou a necessidade de atenção especial a estes alunos, que mesmo não sendo foco desta pesquisa, merecem a devida consideração e a contemplação com atividades mais elaboradas.

Em contrapartida, percebemos alguns alunos com grande dificuldade. Que por suas falas, na aula de português, não realizaram as atividades propostas pela professora em casa, logo os estudos pré prova da professora de português, a serem corrigidas, tornaram-se atividades para serem resolvidas imediatamente antes da prova.

Observamos ainda, que muitos não chegam no primeiro período, às 18:45, mesmo o portão da escola ficando aberto até as 19 h. O que faz com que, o primeiro período de 45 minutos seja reduzido a 30 minutos! Que será nosso caso nos encontros de quinta-feira. Já que teremos dois encontros semanais, o últimos nas segundas-feiras e os dois primeiros na quinta-feira, planejamos permanecer na escola até seis semanas.

No capítulo seguinte iniciamos a atuação na sala de aula. Baseados nestas observações podemos reavaliar nossa postura diante de uma turma composta só por adultos e antecipar possíveis dificuldades, nossas e dos alunos.

4.2 Atuando na sala de aula

Iniciamos nossa prática junto à turma, conforme combinado com a professora regente, que havia planejado aulas iniciais de revisão e o fechamento das revisões com a resolução de questões do ENCCEJA nível fundamental (Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos—é uma prova que avalia conhecimentos do 9º do ensino fundamental, na qual são abordados assuntos como proporcionalidade, medidas, conteúdos apresentados em questões práticas). Assumiríamos a turma pelo período de seis semanas, nos dando tempo junto aos alunos, já que não teríamos tempo extra-classe, pela indisponibilidade dos alunos em estar na escola fora dos horários de aula.

Na resolução dos exercícios propostos anteriormente pela professora regente, já identificamos a razão de tantas aulas de revisão, pois foram revisitados assuntos desde “regra de sinais” da soma/subtração e multiplicação /divisão até a forma de potência dos números. Foram destinadas duas aulas, equivalentes a três períodos, para a resolução destas questões, que não totalizou todo o material proposto, mas que atingiu o objetivo de apontar necessidades de reforço.

Percebemos que o projeto de pesquisa teria que ser adaptado, pois ao contrário do que foi projetado, a turma não tem um conteúdo em desenvolvimento ou desenvolvido, assim teremos que investir no preparo da turma para o conteúdo planejado pela professora regente, de equações exponenciais, para então, procedermos a uma avaliação inicial e dar seguimento ao projeto.

Neste ponto, foi possível realizar pequenas entrevistas, remontando o histórico da maioria dos alunos, para identificar suas dificuldades, que naquele momento de uma forma geral eram a interpretação das questões e a qual conteúdo matemático se referia. Alguns não conseguiam fazer a ligação entre o questionamento e a forma de resolver, mesmo se tratando de operações básicas. Aparentemente, a dificuldade de compreensão da questão cria um bloqueio para o prosseguimento, como uma “vergonha” de não entender. A Figura 1, logo abaixo, mostra uma questão que ilustra a dificuldade de compreensão da linguagem empregada.

Figura 1- Questão Enceja 2017 Fundamental Matemática

QUESTÃO 33

Uma pessoa padecerá de uma alergia caso haja em seu organismo a presença de um gene dominante do tipo A. Não havendo a presença desse gene, ela estará imune à alergia. Um casal heterozigoto, ou seja, pai e mãe com genes Aa, deseja ter um único filho. O quadro apresenta as possibilidades para as combinações genéticas que o filho desse casal poderá apresentar, relativamente aos genes A (dominante) e a (recessivo).

		Mãe	
		A	a
Pai	A	AA	Aa
	a	Aa	aa

Qual é a probabilidade de o filho desse casal ser imune à alergia?

1
 4
 1
 3
 2
 5
 3
 4

Fonte: INEP – Prova Enceja 2017

Cabe ressaltar que as questões escolhidas pela professora regente para revisão de conteúdos, são referentes ao ensino fundamental. Portanto não era esperado dificuldade de resolução das questões, no entanto, a dificuldade principal foi interpretar o que estava sendo solicitado, antes mesmo de qualquer cálculo.

O método em sala de aula que escolhemos, a análise de erros, nos permitiu um olhar em diversos momentos na sala de aula, buscando antecipar os erros no planejamento das aulas seguintes, de que forma abordar o conteúdo. Em específico, a linguagem utilizada, pois a interpretação nas questões do ENCCEJA, demonstrou ser a maior dificuldade da tarefa, visto que, ao explicar o que a questão pedia, a maioria vislumbrou o que deveria ser feito para a sua resolução.

Na sequência, conforme combinado com a professora regente, o conteúdo de potenciação foi iniciado, com o objetivo de desenvolvermos o primeiro assunto do semestre, equações exponenciais.

Dadas as observações anteriores, mesclada ao conteúdo de potenciação, colocamos exercícios que pudessem contemplar o assunto regra de sinais, grande ponto de dificuldade para a maioria, pois confundiam as regras para soma/subtração e multiplicação/divisão, inclusive citavam a regra, mas para uma situação diferente. Mostrar como se daria a regra citada na situação e como seria a forma correta, foi uma tentativa de fazê-los perceber a diferença e corrigirem-se.

As propriedades de potências de mesma base foi nosso conteúdo inicial, revisar a decomposição em fatores primos, o conceito de fatores primos, o conceito de uma equação, desde a definição de que os lados devem ser iguais para que a igualdade seja verdadeira, foram necessários serem mencionados e registrados em caderno, pois os alunos apresentavam muita surpresa nos “detalhes” apresentados.

Ficou registrado no diário de bordo as dificuldades demonstradas pelos alunos, que mencionavam não ter escutado tais “definições” ou que não estudavam há mais de vinte anos.

A propriedade que trata do expoente negativo e a forma fracionária da expressão, trazida na Figura 2, foi ponto polêmico que levou uma das alunas às lágrimas, por não ter ideia do que fazer, pois não compreendia a razão da expressão em forma de potência se transformar em fração e também, o que fazer com o número fracionário. Contornamos a situação, combinando uma aula de revisão de frações, o que nos permitiu acalmar a turma.

Figura 2- Exemplos trabalhados

potência

$$4^{-3} = \left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{64}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{-5} = 2^5 = 32$$

$$\left(-\frac{1}{2}\right)^{-2} = (-2)^2 = 4$$

Fonte: Dados coletados em sala de aula – A autora

Mais uma vez registramos no diário de bordo a questão emocional envolvida nas dificuldades apresentadas, pois o choque de não fazer ideia assunto traz uma barreira para seguir adiante, a ansiedade envolvida não permite a alguns alunos tentar ouvir. Conforme observado em Pinto (2000, p. 112), “a ‘ansiedade’, diante da matemática, é facilmente visível nos alunos que não têm oportunidade de expor suas dificuldades. Sentem-se paralisados diante do erro e não conseguem raciocinar.” Contornamos a situação combinando uma aula de revisão de frações para reparar a falta de pré-requisito.

Na aula destinada à revisão de pré-requisito, planejamos uma aula contemplando exemplos e exercícios que também exercitassem as regras de sinais. Optamos por levar material impresso para os alunos, pois por se tratarem de duas aulas semanais, divididas em um período de 35 minutos (por se tratar do último) e dois períodos (totalizando uma hora e 30 minutos – sendo que por se tratar dos dois primeiros períodos, o primeiro inicia às 18:45, no entanto, os alunos chegam até as 19 h, reduzindo o tempo de aula para uma hora e 15 minutos), para não perdermos tempo com cópia do quadro para o caderno.

Só o cuidado de levar material impresso nos garantiu maior receptividade da turma, o que nos ajudou a vencer a resistência dos alunos, que receberam o gesto como atenção e consideração da professora para com eles. A participação foi muito gratificante, as dificuldades surgiram nas operações com frações de denominadores diferentes, onde foi preciso explicar o algoritmo da soma e subtração. Desta vez, de fato parecia um assunto novo, ficamos neste mesmo assunto até o final dos dois períodos.

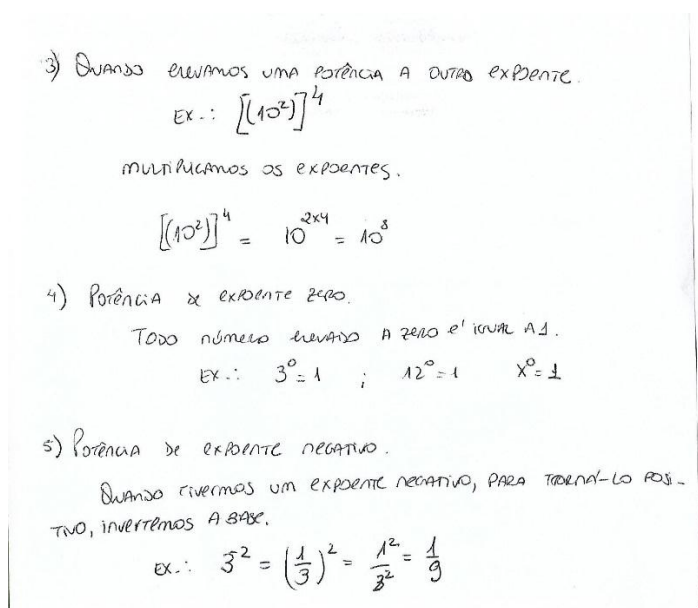
Mais uma vez, registramos que o fato de ser um assunto “desconhecido” forma uma grande barreira, as expressões “não entendi nada”, “não lembro disso” ou “faz mais

de vinte anos que estudei isso”, surgiram repetidamente. O contorno dessa situação se deu com muita conversa, exemplos e mais exemplos, até que a repetição nos permitiu avançar e resolver exercícios.

Na aula seguinte, a impressão de que uma “onda de esquecimento” cobriu a turma foi um fator complicador no desenvolvimento do conteúdo. Como a disposição das aulas é de um período de 35 minutos no último período da segunda-feira e os dois primeiros períodos de quinta-feira, temos uma grande lacuna separando as aulas. Ainda temos a ausência de alguns alunos nas aulas de dois períodos, que prejudica, tanto por não terem o material impresso fornecido, não há interesse em se inteirar com os colegas das aulas perdidas, como por jogarem no professor a responsabilidade de não só atualizá-los, como de apresentar o conteúdo de forma compreensível.

As operações envolvendo potências de mesma base demonstraram ser um desafio, pois os alunos em sua maioria tiveram dificuldade de enxergar qual propriedade utilizar. Uma tentativa, foi confeccionarmos cartazes para colocar acima do quadro, conforme mostra a Figura 3, assim o conteúdo estaria acessível para consulta e para retomar em explicações.

Figura 3- Cartaz contendo Propriedades de Potências de mesma base



Fonte: Produção da autora

Foi necessário retomar a decomposição em fatores primos, pois a forma de potência não estava sendo visualizada por alguns alunos. Alguns lembravam do cálculo

do MMC e se confundiram, pois procuravam números para comparação. O que nos permitiu mostrar a diferença do raciocínio a ser realizado, antes comparando dois números e a mera decomposição, que podemos ver o mesmo número em formato diferente. A Figura 4, mostra que o aluno recordava-se da decomposição em fatores primos, no entanto, não conseguia associar o valor de x ao expoente do número em forma de potência, para solucionar a equação.

Figura 4 - Exemplo da resolução da equação exponencial

Handwritten student work showing the resolution of four exponential equations using prime factorization:

- $2^x = 16$: $16 | 2$
 $8 | 2$
 $4 | 2$
 $2 | 2$
 $1 | 2^4$
 $2^x = 2^4$ → $x = 4$
- $3^x = 27$: $27 | 3$
 $9 | 3$
 $3 | 3$
 $1 | 3^3$
 $3^x = 3^3$ → $x = 3$
- $5^x = 125$: $125 | 5$
 $25 | 5$
 $5 | 5$
 $1 | 5^3$
 $5^x = 5^3$ → $x = 3$
- $7^x = \frac{1}{7}$: $\frac{1}{7} | 7$
 $\frac{1}{1} | 7$
 $7^x = 7^{-1}$ → $x = -1$

Fonte: Produção do aluno "L"

Essa dificuldade no avanço do conteúdo, devido a diversas retomadas, nos levaram a buscar na professora regente argumentos e mesmo sua visão da turma e até mesmo da modalidade. Nosso objetivo foi, através do seu discurso, buscar uma maior aproximação com a turma, seja pela linguagem utilizada ou pela forma de condução das aulas. A seção a seguir, apresenta nossas considerações da conversa com a professora regente, sua perspectiva da turma e da modalidade EJA e suas contribuições para essa pesquisa.

4.3 Da conversa com a professora regente

Embora esta etapa não estivesse prevista em nosso planejamento, no decorrer das primeiras aulas, sentimos a necessidade de trazer a vivência de sala de aula da professora regente, sua perspectiva e experiência.

A professora regente relata ter 28 anos de docência, sendo que os últimos 16 anos com turma da modalidade EJA. Experiência que lhe permite fazer a devida comparação das turmas de ensino regular e da modalidade EJA.

Ressalta as características mais marcantes desta modalidade, como sendo:

- O retorno dos alunos às salas de aula, que se caracteriza por estudantes com grandes lacunas entre sua “época” na escola e fase atual;
- Faixa etária elevada, que traz um grande desafio ao professor, em encontrar a melhor abordagem.

A professora em sua entrevista aborda a regularidade dos alunos, pois as ausências foi fato que ficou muito evidenciado durante o período de observações. Ela nos relata que as turmas em sua maioria tem frequência muito irregular, o que dificulta o avanço do conteúdo a ser desenvolvido. Ressalta que uma das causas mais comuns é a falta de recursos financeiros para o pagamento da passagem de ônibus, para se deslocar até a escola, principalmente em finais de mês.

Por se tratar de público com baixa qualificação, o cansaço devido ao trabalho exercido durante o dia é outro fator para o esvaziamento da sala de aula. Por se tratarem de trabalhos mais braçais, o cansaço acaba desmotivando o aluno para a ida à escola.

O contorno desta situação, em seu relato se deu através de combinação com os alunos, que devem buscar o conteúdo dado na aula perdida. O que não ocorre, acabando o professor com o compromisso de retomar o conteúdo dado em aulas anteriores para que consigam avançar. O avanço ocorre, mas em velocidade bem menor que o planejado na maioria das vezes.

Quando questionada a respeito da metodologia utilizada na pesquisa, apontou como erros mais comuns,

- A falta de embasamento nos anos anteriores (Pré-requisito);
- Dificuldade na interpretação das atividades propostas.

Relata que sua forma de atuação prevendo estas dificuldades mais comuns, é iniciar com revisões para que seja possível iniciar e aprofundar os novos conteúdos. O

que se mostrou muito eficiente em nossas primeiras aulas, embora os alunos percebessem não se tratar de conteúdo do terceiro ano, realizaram as atividades.

Questionada sobre o uso de diferentes metodologias e as respectivas respostas dos alunos, refere que o aluno da modalidade EJA é um aluno diferenciado, e que cabe ao professor propiciar a estes alunos uma abordagem também diferenciada. E que buscar novas metodologias é uma forma de enfrentar as dificuldades dos alunos.

Quanto ao método em sala de aula utilizado nesta pesquisa – a análise de erros – a professora nos deu sua opinião, destacando ser muito favorável a ajudar o aluno a descobrir e analisar seu erro, pois acredita que assim há aprendizagem. Assim como não vê sentido em entregar uma avaliação ao aluno, sem a devida correção.

Outra questão que nos pareceu importante é a opinião da professora sobre o que favoreceria o desempenho do aluno e qual metodologia lhe parecia ter melhor resultado? Ela destaca que o melhor resultado foi obtido com atividades adaptadas às habilidades dos alunos, que se sentiram motivados a seguir em frente, respeitado sempre o ritmo do aluno.

Ressalta, ainda, que na EJA o fracasso escolar no histórico dos alunos é uma barreira a ser revertida e que existe grande dificuldade neste tema. Destaca que a motivação do próprio aluno é ponto de partida, necessário ao desenvolvimento com sucesso do estudante.

Coletada a perspectiva da professora regente, temos mais uma ferramenta para a aplicação da nossa proposta, respeitando tanto o planejamento e visão da professora, como também buscando personalizar nosso estudo ao público selecionado.

Apontadas as dificuldades enfrentadas pela professora e ainda as suas formas de contornar tais situações, construímos as avaliações e ferramentas de coleta de dados, conforme apresentados nas Figura 5 e Figura 6. Tais instrumentos serão nossa fonte para a análise dos erros, análise de respostas e que darão o direcionamento para nossa pesquisa.

Figura 5 – Avaliação I

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA DOLORES ALCARAZ CALDAS
AVALIAÇÃO I – EQUAÇÕES EXPONENCIAIS

NOME: _____
DATA: _____
TURMA: _____

1. Fatore os números abaixo e represente na forma de potência:

a) 32 b) 8 c) 27 d) 81

2. Resolva as seguintes equações exponenciais:

a) $2^x = 32$ d) $5^{2x-1} = 125$

b) $7^x = 49$

e) $7^{3x-5} = \frac{1}{7^{2x}}$

c) $3^{x-1} = 81$

f) $3^{x^2-1} = 27$

Fonte: Produção da autora

Pensamos na Avaliação I, com a intenção de avaliar níveis de compreensão do conteúdo, primeiramente a decomposição em fatores primos, na sequência a compreensão da resolução da equação exponencial somente com a variável X e na sequência com a variável sendo uma expressão envolvendo X.

Figura 6 – Avaliação II

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA DOLORES ALCARAZ CALDAS

AVALIAÇÃO II – EQUAÇÕES EXPONENCIAIS

NOME:

DATA:

TURMA:

1. Resolva as seguintes equações exponenciais:

a) $3^x = 27$

b) $11^x = 121$

c) $2^{x-1} = 16$

d) $3^{3x-1} = 9$

e) $5^{3x-5} = \frac{1}{25}$

f) $2^{x^2-1} = 8$

Fonte: Produção da autora

Nossa intenção na Avaliação II, é verificar se houve a compreensão da resolução das equações exponenciais, visto que a decomposição em fatores primos, pela vasta utilização não representa mais uma dificuldade.

5 A APLICAÇÃO DA PROPOSTA

Mesmo não sendo possível iniciar nossa pesquisa da forma planejada, percorremos um longo caminho com a turma, nestas aulas nos foi possível conhecer a turma e reconhecer nos alunos suas dificuldades e facilidades nos conteúdos de matemática. No entanto, para que possamos utilizar o método de análise de erros, se faz necessário desenvolver um determinado conteúdo para a coleta de dados que nos mostre a relação entre ensino e aprendizagem e nos dê ferramentas para os passos seguintes.

Iniciada as aulas sobre equações exponenciais, a associação ao conteúdo imediatamente anterior, propriedade das potências de mesma base, não foi recebida com a naturalidade esperada. O fato de adicionarmos uma incógnita, a variável X, tornou-se uma barreira para a compreensão do significado da expressão.

O significado da igualdade, dos lados da expressão, não foi conceito já conhecido, como se uma nova linguagem estivesse sendo apresentada, embora nos exercícios anteriores a igualdade já estava sendo utilizada sem dificuldades. A Figura 7 exemplifica o uso da igualdade no estudo de potências, no entanto, quando adicionamos a variável X, não foi óbvio o significado da igualdade. Permanecendo dúvidas de como encontrar o valor de X.

Figura 7 - Exemplos de uso da igualdade

Fonte: Dados coletados em sala de aula – A autora

A compreensão de que o que está do lado esquerdo da igualdade deve representar o mesmo valor do que está do lado direito da equação, para que a igualdade seja

verdadeira, já parecia conceito aceito. No entanto, transferir este conhecimento para expressões envolvendo variáveis não foi algo natural.

A introdução da variável se tornou uma grande barreira a ser contornada, optamos por trabalhar uma série de exercícios semelhantes, mas com abordagens diferentes, na expectativa de propiciar aos alunos a condição de acertar os exercícios propostos a fim de que se sentissem confiantes para darmos continuidade ao conteúdo. Ao optarmos por mostrar igualdades conhecidas, ou já aceitas, por alguns alunos, ganhamos ajudantes para o auxílio daqueles com mais dificuldades, tornando-os multiplicadores na sala de aula.

$x^2 = 4$	$2^2 = y$	$2^x = 4$
-----------	-----------	-----------

Nos inspiramos em Pinto (2000, p. 162),

Pelo fato de que nem todos os erros são construtivos e, portanto, não se eliminam espontaneamente pelo esforço do aluno, o erro deve ser um observável para o professor. Para a superação do erro, é necessária a utilização de novas formas de atuar sobre ele.

Neste ponto, os alunos passaram a dividir-se entre os que já assimilaram o assunto e aqueles com alguma dificuldade, mesmo se tratando de uma turma só de adultos, as aulas estavam sendo muito tumultuadas com muita conversa e barulho. Os alunos que apresentavam habilidades mais desenvolvidas estavam ajudando os com mais dificuldade. Abordamos esta situação como uma forma de troca de interlocutor, uma vez que, por já se conhecerem, compartilham de linguagem mais informal e melhor aceita. Observamos a situação tal como em Pinto (2000, p. 159), “Nessas interações sociais, as explicações e refutações podem gerar o surgimento de novas concepções e estratégias”. Desta forma conseguimos vencer a fase de introdução da variável X.

Nosso planejamento inicial era de que este desenvolvimento duraria em torno de três a quatro aulas, no entanto, foram necessárias seis aulas, para que houvesse condições de iniciarmos alguma avaliação. Vencida a barreira da introdução da incógnita, o passo adiante foi o expoente composto, agora em vez somente da variável X, uma expressão. A Figura 8, mostra a analogia feita pelos alunos L e M, para solucionar a equação do primeiro grau, como se fosse um único elemento X, desconsiderando o coeficiente 2 ou mesmo a variável X.

Figura 8- Exemplos da resolução de expoente composto, como se fosse simples pelos alunos L e M.

Two examples of student work on solving the equation $6^{2x} = 36$. The left example shows a student incorrectly dividing both sides by 6 to get $6^x = 6$, then dividing by 6 again to get $6^0 = 1$, and finally concluding $6 \cdot 6 = 36$. The right example shows a student incorrectly dividing both sides by 6 to get $6^{2x} = 6^2$, then concluding $x=2$, and finally checking $6^2 = 6 \cdot 6 = 36$.

Fonte: Dados coletados em sala de aula – A autora

Novamente nosso olhar buscando identificar os erros apresentados pela turma foi uma ferramenta para nos auxiliar na forma de condução das aulas, percebemos que a dificuldade em termos compostos remetia à dificuldade de resolução da equação do primeiro grau, que era gerada ao igualarmos os expoentes.

Cabe registrar que as ausências passaram a ser grande ponto de dificuldades, pois aqueles que já conseguiam resolver os exercícios propostos em uma aula “desapareciam” por uma ou duas aulas e quando voltavam, já não sabiam mais.

Destinamos mais duas aulas para a resolução de exercícios assistida, quando resolvíamos exemplos no quadro e auxiliávamos individualmente ou em alguns casos em duplas para acompanhar as dificuldades/facilidades dos alunos. Estes momentos nos permitiram conhecer melhor os alunos, individualmente, compreendendo melhor suas histórias, pontos de maior dificuldade/facilidade para adequar nossa forma de condução das aulas seguintes.

Mais uma vez, adequamos nosso planejamento para contemplar aqueles que já estavam com o conteúdo absorvido e que ansiavam por desafios mais complexos. A estes, produzimos lista extra de exercícios para que pudessem avançar no conteúdo, sem prejudicar os que ainda necessitavam de direcionamento.

Por fim, acreditamos que os alunos estavam preparados para iniciar a coleta de dados propriamente dita, realizando uma avaliação, o que trataremos na seção seguinte.

5.1 Da avaliação

Conforme havíamos planejado, iniciáramos a coleta de dados realizando uma avaliação de conhecimentos. Combinamos com a turma que suas notas seriam determinadas por trabalhos em paralelo e que esta avaliação serviria apenas de dado para a pesquisa. Ainda assim, a ânsia por terem bons resultados existiu, e uma aula de exercícios similares à avaliação foi proposta, para que se sentissem confiantes.

Pensamos a avaliação tendo por base a sequência de passos realizados pelos alunos, encontramos no trabalho de Cury (1988, p. 45) referência à proposta de Newman e modificada por Casey, (Clemens, 1980, p. 78):

- a) Formulação da questão
- b) Leitura;
- c) Compreensão;
- d) Seleção de estratégia;
- e) Seleção das habilidades requeridas;
- f) Manipulação das habilidades e
- g) Apresentação da solução.

Essa sequência de passos veio ao encontro de nossa experiência em sala de aula, pois pensar na linguagem da avaliação nos remeteu às aulas iniciais, onde a interpretação das questões propostas foi a primeira dificuldade.

Pensamos a avaliação com a intenção de avaliar:

- Um conhecimento básico como a decomposição em fatores primos, utilizando esta fatoração para a resolução das equações propostas na sequência.
- Resolução de equações com expoente somente com a variável X , a fim de verificar a mínima compreensão do conteúdo desenvolvido, distinguindo base e expoente;
- Resolução de equações com expoentes compostos, que geram equações do 1º e 2º grau (incompleta), e expoente negativo.

Aplicamos a avaliação de conhecimentos e na aula seguinte, após sua correção no quadro, pedimos aos alunos que descrevessem seus pontos de maior dificuldade/facilidade, dado fundamental para nossa análise dos erros apresentados na avaliação. Na Figura 9, trazemos os comentários das alunas A e S, sobre o seus desempenhos.

Figura 9- Comentários das Alunas A e S.

NÃO conseguir FAZER A NÚMERO (7) porque NÃO lembrei que NESTA EQUAÇÃO TIHA QUE FAZER RAIZ QUADRADA E POR FALTA DE ATENÇÃO porque FOI EXPLICADO NO 1º PERÍODO E NAS AULAS ANTERIORES MAS COMO DEMORO A APRENDER VOU ME DEDICAR MAIS A ESTE TIPO DE CONTINHA.

$$\textcircled{7} 3^{x^2-1} = 27$$

$$\sqrt{x^2-1} = 3$$

$$x^2 - 1 = 3$$

$$x^2 = 3 + 1 = 4$$

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{4}$$

$$x = \pm 2$$

... errei porque não prestei muita atenção e não entendi muito a matéria, aí fiz confusões nas equações exponenciais.

Fonte: Produção dos alunos em sala de aula

Cabe registrar que no dia combinado para a realização da avaliação tivemos cinco ausências, daqueles alunos que acompanhavam as aulas. Um fator de grande dificuldade, visto que o número de ausências em muitas aulas traz mais um componente à análise dos

erros, pois o desconhecimento do conteúdo também é algo a ser considerado. Questões que serão tratadas na próxima seção, quando apresentaremos a análise de dados.

5.2 Da Análise dos dados e suas aplicações

Pensamos a análise dos dados como um diagnóstico levando em consideração a avaliação de conhecimentos propriamente dita, as pequenas entrevistas que foram feitas ao longo das aulas e a análise dos próprios alunos quanto aos erros cometidos. Conforme Cury,

Na análise das respostas dos alunos, o importante não é o acerto ou o erro em si – que são pontuados em uma prova de avaliação da aprendizagem-, mas as formas de se apropriar de um determinado conhecimento, que emergem na produção escrita e que podem evidenciar dificuldades de aprendizagem. (2007, p. 63)

Analisando os dados da primeira avaliação, destacamos três categorias principais:

1. Compreendeu o conteúdo, mas apresenta dificuldade em algum pré-requisito;
2. Compreendeu parte do conteúdo, não sabia justificar suas respostas ou concluir as questões, e
3. Não entendeu o que foi solicitado.

Baseados nestes dados, mais as entrevistas, realizamos propostas de atividades para contemplar tanto os alunos que já assimilaram o conteúdo proposto, mas tem pequenos erros a serem sanados, como aqueles que necessitam atenção especial, pelo distanciamento dos demais alunos. No Apêndice 1 apresentaremos todo o desenvolvimento de um aluno, para dar ao leitor nossa perspectiva da sala de aula.

Os alunos da categoria 1 resolveram as questões propostas, no entanto, apresentaram alguma dificuldade de pré-requisito, como resolver a raiz quadrada e erros de cálculos em função de errarem as regras de sinais correspondente. Como mostrado na Figura 10.

Figura 10 - Resolução do Aluno P.

$$\begin{array}{l}
 \text{f) } 3^{x^2-1} = 27 \left| \begin{array}{l} 3 \\ 3 \\ 3 \end{array} \right. \\
 3^3 = 27 \\
 x^2 - 1 = 3 \\
 x^2 = 4 + 3 \\
 x^2 = 7 \\
 x = 2,11 \\
 \text{+2}
 \end{array}$$

Fonte: Produção dos alunos em sala de aula

Utilizamos a perspectiva de Cury (1988, p. 42), "Certos erros são persistentes e a modificação do comportamento do aluno só se dará por uma tomada de consciência, por uma reflexão sobre sua própria reflexão, pela compreensão das consequências de sua afirmativa errada".

Para eles retomamos os cálculos efetuados, mostrando o quê de fato o resultado encontrado representa, o que significa considerar somente o resultado positivo, para que refletissem o significado do resultado encontrado e o que era esperado. Solicitamos também a confecção de cartazes para fixar na sala de aula, lembrando as regras, para evitar que se confundam e acabem misturando, no caso dos erros de regra de sinais.

Para os alunos da categoria 2, realizamos atividades individuais, baseadas nos erros apresentados por cada um, com material impresso, para que pudessem refazer a prova de forma assistida, tirando suas dúvidas individualmente. Nossa intenção foi de auxiliá-los na reflexão sobre suas respostas.

Os alunos da categoria 3 apresentaram o desafio almejado por este estudo, que era justamente tentar resgatar aqueles alunos com maior dificuldade. Planejamos as aulas seguintes dedicando maior tempo a estes alunos, na tentativa de encontrar formas de atingi-los, pois, conforme Pinto (2000, pag. 113), "O papel das interações é fundamental para o aluno perceber onde errou".

Para isso, produzimos material baseado na avaliação de cada um, os que não resolveram parte do instrumento, ou os dados não davam o direcionamento esperado, propusemos uma revisão dos conceitos de igualdade e resolução da equação exponencial simples e a resolução da equação do primeiro grau.

O planejamento inicialmente previa uso de tempo extraclasse com os alunos com maior dificuldade, no entanto, nos períodos oferecidos aos alunos não houve comparecimentos. Os horários extraclasse propostos foram antes do primeiro período e no recreio. As justificativas foram que antes das aulas não era possível pelo horário de chegada de cada um e seus horários de trabalho, no recreio, pois necessitavam deste intervalo para alimentação, reduzindo nossa atuação à sala de aula.

Para não prejudicar os demais alunos, montamos material mais aprofundado para os alunos da categoria 1 e trabalhamos por mais duas aulas com os demais. Período que se mostrava suficiente já que alguns alunos “sumiram” após a primeira avaliação.

Durante as aulas destinávamos atenção às diferentes tarefas, o que gerou muita tranquilidade na turma, pois cada grupo tinha atividade de certa complexidade a desenvolver.

Realocamos os alunos da categoria 3, para que pudéssemos ter maior proximidade e para que não fossem distraídos pelo material dos outros alunos. Ficou claro que a retomada dos estudos, característica dos alunos da EJA, apresenta uma grande dificuldade, pois diferente do aluno que vê o conteúdo pela primeira vez, o aluno da EJA destina muito tempo tentando lembrar como e quando viu aquele conteúdo, tendo muita resistência de iniciar do zero e se lançar a um conteúdo como novo. Em nossas abordagens, ouvimos diversas vezes a frase “faz mais de vinte anos que eu não estudo isso”, no entanto, ao realizarmos um exemplo, a preocupação em copiá-lo era maior do que o entusiasmo ao resolver uma questão semelhante.

Nosso objetivo era a compreensão da razão pela qual se realiza um procedimento, no entanto na perspectiva de alguns alunos, reproduzir o que foi mostrado já é uma realização, pois por suas iniciativas, copiavam os exemplos e tentavam resolvê-los no caderno, apresentando-nos com grande satisfação.

Essa situação nos trouxe certa perplexidade. Encontramos referência no trabalho de Pinto (2000), as ideias de Brousseau, apud Centeno (1988, p. 115), que destaca: “Os erros não são simplesmente ausência de conhecimentos: eles expressam conhecimentos malformados que, depois, se tornam resistentes”, o que vem ao encontro da nossa realidade em sala de aula. Para estes alunos, serem capazes de reproduzir algo que já foi mostrado, parecia ser uma realização, não apenas uma cópia. O que pudemos verificar em nossas

conversas, ser resultado de seus tempos anteriores na escola. No entanto, não atendia à proposta de buscar entender a razão do erro cometido e como tentar corrigir.

A nova verificação de conhecimentos foi muito prejudicada em função das ausências, pois os alunos das categorias 2 e 3, seriam de grande contribuição para esta pesquisa. No entanto, poucos compareceram para realizá-la, apenas 9 alunos, mesmo sendo feita em horário de aula. Ainda assim destacamos que o comprometimento dos alunos em refletir sobre seus erros, significou tempo destinado para o estudo, o que resultou em uma melhora da sua compreensão do conteúdo. A Figura 11, mostra o desempenho da aluna S na avaliação II, pertencente a categoria 3, apresentava grande dificuldade de compreender o que estava sendo solicitado.

Figura 11 - Avaliação II da aluna S.

1. Resolva as seguintes equações exponenciais:

a) $3^x = 27$
 $3^x = 27 = 3^3$
 $x = 3$ e

b) $11^x = 121$
 $11^x = 121 = 11^2$
 $x = 2$ e

c) $2^{x-1} = 16$
 $2^{x-1} = 16 = 2^4$
 $x-1 = 4$
 $x = 5$ e

d) $3^{3x-1} = 9$
 $3^{3x-1} = 9 = 3^2$
 $3^{3x-1} = 3^2$
 $x^3 - 1 = 2$
 $x^3 = 2 + 1$
 $x^3 = 3$
 $\sqrt[3]{x^3} = \sqrt[3]{3} = x = \sqrt[3]{3}$

e) $5^{3x-5} = \frac{1}{25}$
 $5^{3x-5} = \frac{1}{25} = \frac{1}{5^2} = 5^{-2}$
 $5^{3x-5} = 5^{-2}$
 $3x - 5 = -2$
 $3x - 5 = -2 = 3$
 $x = \frac{3}{3} = 1$ e

f) $2^{x^2-1} = 8$
 $2^{x^2-1} = 8 = 2^3$
 $2^{x^2-1} = 2^3$
 $x^2 - 1 = 3$
 $x = 2 + 1 = 3$ $x = \frac{3}{3}$
 $x = 1$

Fonte: Produção em sala de aula.

Realizamos a correção das questões e pedimos aos alunos que preenchessem um questionário para que pudéssemos saber de suas percepções a respeito do seu aprendizado.

Da correção das questões, observamos melhora de alguns alunos no sentido de avançarem no entendimento do conteúdo proposto, equações exponenciais, no entanto,

ainda restam grandes lacunas de pré-requisitos como resolução da equação do primeiro grau e do segundo grau (incompleta). A Figura 12 mostra o desempenho da aluna T, que inicialmente apresentava dificuldade com os números primos, na expressão do número em forma de potência e consequentemente na resolução da equação do 1º grau.

Figura 12 - Desempenho da Aluna T

2. Resolva as seguintes equações exponenciais:

a) $2^x = 32$
 $2 = 2^5$
 $x = 5$

b) $7^x = 49$
 $7 = 7^2$
 $x = 2$

c) $3^{x-1} = 81 = 9^2$
 $3^{x-1} = 4^2$
 $x = 9^2$

d) $5^{2x-1} = 125$
 $5^{2x-1} = 5^3$
 $5 = 2x + 3 =$
 $5 = 2 \times 4 =$
 $x = 6$

e) $7^{3x-5} = \frac{1}{7^{2x}}$
 $7^{3x-5} = 7^{-2x}$
 $7 = 3x - 5 =$
 $7 = 8 = \frac{7}{4}$

f) $3^{x-1} = 27$
 $3^{x-1} = 3^3$
 $3x = 2 + 3 = 3$
 $2x = 6$

1. Fatore os números abaixo e represente na forma de potência:

a) 32
 2^5

b) 8
 2^3

c) 27
 3^3

d) 81
 3^4

2. Resolva as seguintes equações exponenciais:

a) $2^x = 32$
 $2 = 2^5$
 $x = 5$

b) $7^x = 49$
 $7 = 7^2$
 $x = 2$

d) $5^{2x-1} = 125$
 $5^{2x-1} = 5^3$
 $2x - 1 = 3$
 $2x = 3 + 1$
 $2x = 4$
 $x = 4 - 2 = 2$

e) $7^{3x-5} = \frac{1}{7^{2x}}$
 $7^{3x-5} = 7^{-2x}$
 $3x - 5 = -2x$
 $2x + 2x = 5$

Fonte: Produção em sala de aula.

Entendemos que nossa contribuição vai até aqui para que a turma não dispenda mais tempo no mesmo conteúdo. No entanto, ainda queremos avaliar como o aluno percebeu o seu desenvolvimento, como se deu sua aprendizagem. Para isso trabalhamos com a turma um questionário, cuja análise faremos na próxima seção.

5.3 Da perspectiva do aluno

Pensamos o questionário como forma de perceber a perspectiva do aluno. Nossa intenção é ver se o erro passou a ser “observável” pelo aluno e de como ou se houve alguma ação. Nos baseamos em Pinto (2000, p. 149),

O termo “observável” traz implícita a ideia de construção, isto é, algo que é observado a partir das relações que envolvem as transformações do objeto. Captar o sentido do erro requer também, para o professor, a compreensão de sua natureza e de sua “qualidade”, de modo que possa captar as inter-relações do erro no cotidiano da sala de aula.

Produzimos um questionário de com 12 perguntas, conforme mostra a Figura 13, 9 delas de múltipla escolha, algumas delas com campo para fala dos alunos, as últimas 3 eram destinadas a perceber de forma mais individualizada as opiniões. Pensando nisso, as desenvolvemos para que os alunos nos falassem do seu aprendizado e suas sugestões.

Estavam presentes 15 alunos que responderam as questões de forma espontânea e atenciosa, pois esperavam avaliar nosso período na escola. Esclarecido o objetivo deste instrumento, que pretende extrair a perspectiva do aluno, conforme de seu aprendizado, entregamos os questionários.

Os dados coletados apontam que os alunos historicamente têm dificuldade nos conteúdos de matemática, 60% (9 alunos) tiveram conceito AP – Atingiu Parcialmente no semestre passado, correspondente às notas entre 6 e 8,5. Dos demais 27% (4 alunos) afirmam que atingiram com estudo, apenas 1 aluno atingiu com facilidade e 1 teve conceito NA – Não Atingiu em função do número de faltas.

Figura 13 - Questionário da percepção do aluno.

Nome: _____ Turma: 313

Questionário:

1) Conte como está sendo seu aprendizado dos conteúdos de matemática. Nesta etapa e nas anteriores.

() Atingido com estudo. () Atingido com facilidade.

() Atingido parcialmente. () Não atingido. Justifique: _____

2) Na sua opinião, quais conteúdos representam para você, maior dificuldade de aprendizagem:

() Regra de sinais (soma/subtração e multiplicação/divisão)

() Frações

() Potenciação

() Resolução de equações do 1º Grau

() Outros. Quais e porquê?

3) Há algum conteúdo que você tenha dificuldade?

() Equações Exponenciais

() Frações

() Potenciação

() Resolução de equações do 1º Grau

() Nenhum.

4) Há algum conteúdo que você tenha facilidade?

() Regra de sinais (soma/subtração e multiplicação/divisão)

() Potenciação

() Equações Exponenciais

() Resolução de equações do 1º Grau

() Nenhum.

5) Quanto você comete algum erro, qual o principal motivo?

() Faltei às aulas.

() Não estudei o suficiente

() Não entendi o conteúdos

() Fiquei nervoso e me atrapalhei

() Outros. Justifique:

6) Como são seus momentos de estudo? Que tempo você destina para estudar?

() Algumas horas por semana () Pouco tempo () Não estudo () Outros. Justifique: _____

7) Os exercícios apresentados em aula são suficientes para o seu aprendizado?

() Sim, consigo acompanhar as resoluções () Não, mas faço em casa

() Outros. Justifique

8) Você se considera um aluno frequente. Se não, justifique a sua ausência.

9) Como a sua frequência contribui para o seu aprendizado?

10) Que conteúdo você mais gostou e o que menos gostou? Explique o porquê.

11) Tentar ver a razão dos erros cometidos fez alguma diferença. Fale a respeito.

12) As orientações em sala de aula esclareceram as suas dúvidas. Se não, como você gostaria fossem as aulas?

Fonte: Produção da Autora.

Quando perguntados sobre quais conteúdos representam maior dificuldade na aprendizagem, 55% (8 alunos) apontaram as frações, 1/3 (5 alunos) a potenciação, 2 alunos a resolução de equações do primeiro grau, 2 alunos apontaram não ter nenhuma dificuldade e 1 não respondeu.

Para que pudéssemos avaliar o que o aluno acha difícil de aprender e o que ele ainda tem dificuldade, perguntamos no que ele ainda sente dificuldade, 40% (6 alunos) apontaram as equações exponenciais, 45% (7 alunos) as frações e 27% (alunos) a potenciação.

Em se tratando de facilidade no desenvolvimento do conteúdo, $\frac{2}{3}$ (10 alunos) apontaram a regra de sinais, $\frac{1}{5}$ (3 alunos) a potenciação, $\frac{1}{3}$ (5 alunos) as equações exponenciais, $\frac{1}{5}$ (3 alunos) a resolução de equações do primeiro grau e 1 aluno apontou não sentir facilidade em nenhum conteúdo.

Questionados qual era, na sua opinião, a razão para os erros cometidos, quase a metade da turma (7 alunos) apontou o número de faltas, 2 alunos ao fato de estudarem pouco, outros 2 alunos por não entenderem o conteúdo, 4 alunos por estarem nervosos e feito confusão.

Quanto ao tempo dedicado aos estudos, quase a metade (7 de 15 alunos), apontou que destina pouco tempo aos estudos, dos 8 restantes, 7 apontaram não estudar e UM marcou algumas horas por semana.

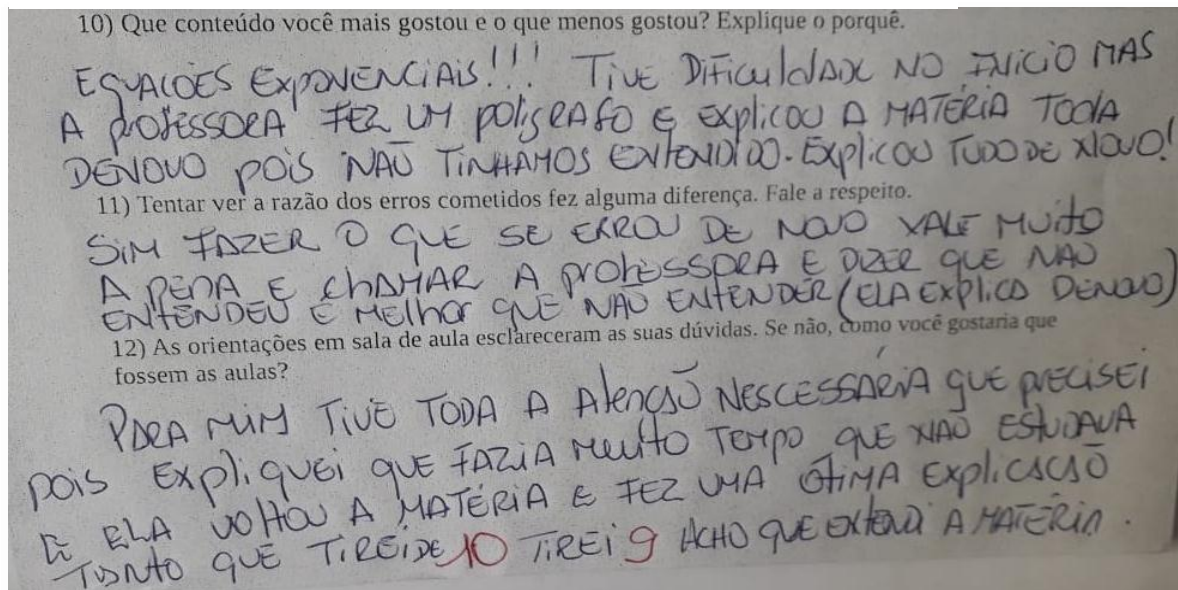
Questionamos qual a percepção do aluno dos exercícios dados em aula, se foram suficientes para o desenvolvimento do conteúdo, 80% (12 alunos) apontaram que conseguem acompanhar as resoluções apresentadas na sala de aula, 2 alunos marcaram que não conseguem acompanhar, mas que em casa conseguem fazer.

Perguntamos se o aluno se considera frequente às aulas, quase a metade (7 alunos) não se considera frequente, 40% (6 alunos) se considera frequente e 2 alunos não responderam.

Avaliando como a frequência as aulas influencia na aprendizagem, 55% (8 alunos) responderam que as faltas prejudicam o aprendizado por não terem o conteúdo, 40% (6 alunos) não associam as faltas à aprendizagem e 1 aluno não respondeu.

Fizemos mais 3 questões qualitativas, quanto ao conteúdo que mais gostou, como a análise de erros contribuiu para a sua aprendizagem e um campo para sugestões. A Figura 14 mostra um exemplo de resposta, da aluna A.

Figura 11- Respostas de uma aluna



Fonte: Coleta de dados – Da autora.

Pelas respostas, conseguimos identificar as dificuldades/facilidades dos alunos e que de fato espelham as avaliações na maioria dos casos. Dizemos a maioria, pois alguns não compreendem seu papel crítico na análise de seus erros, com respostas do tipo “não entendo”, sem maiores reflexões, como mostra a Figura 15.

Em Pinto (2000, p. 145), a autora traz diferentes níveis de relação do aluno com o erro:

- Nível A – O aluno é indiferente ao erro, faz a correção no caderno, mas não sabe o por que errou. A correção é mecânica e não ocorre a relação entre a maneira errada e a correta, em termos das relações lógico-matemáticas envolvidas.
- Nível B – O erro é percebido como algo que precisa ser retificado. Ele causa inquietação, mas não chega a desestruturar os esquemas anteriores.
- Nível C – O erro é um “observável”. O aluno está consciente de que errou, e de porque errou: ele tem consciência do valor do seu erro.

Um ponto marcante a ressaltar são as ausências, como as faltas prejudicam tanto o aluno em seu processo de aprendizagem, uma vez que não acompanham o conteúdo dado, mas também o professor, que acaba retomando o que foi dado na aula anterior, processo que se repete diversas vezes.

Figura 15 -Questionário da Aluna D

5) Quanto você comete algum erro, qual o principal motivo?

() Faltei às aulas. *tenho muita dificuldade em matematica.*

() Não estudei o suficiente

Não entendi o conteúdos

() Fiquei nervoso e me atrapalhei

() Outros. Justifique:

6) Como são seus momentos de estudo? Que tempo você destina para estudar?

() Algumas horas por semana () Pouco tempo Não estudo () Outros. Justifique: _____

Trabalho o dia todo.

7) Os exercícios apresentados em aula são suficientes para o seu aprendizado?

() Sim, consigo acompanhar as resoluções () Não, mas faço em casa

Outros. Justifique *são suficientes, mas não consigo entender*

8) Você se considera um aluno frequente. Se não, justifique a sua ausência.

Sim, não costumo faltar.

9) Como a sua frequência contribui para o seu aprendizado?

10) Que conteúdo você mais gostou e o que menos gostou? Explique o porquê.

Eu não gosto de matematica, nem um conteúdo desta materia, porque eu não entendo.

11) Tentar ver a razão dos erros cometidos fez alguma diferença. Fale a respeito.

Sim. Aceitei alguns calculos.

12) As orientações em sala de aula esclareceram as suas dúvidas. Se não, como você gostaria que fossem as aulas?

no momento da explicação eu entendo um pouco mas quando vou resolver me dá um branco.

Fonte: Podução em sala de aula

Verificamos que alguns alunos entendem a necessidade de dedicação ao estudo, no entanto, a maioria não consegue direcionar tempo. A análise de erros os permitiu pensar um pouco mais sobre seus erros e dar mais atenção para tentar entender o porquê da confusão, ou do erro mesmo. E o fato de dedicarem mais tempo e atenção, os auxilia na aprendizagem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto foi de grande envolvimento tanto no seu desenvolvimento, quanto sua aceitação na escola (desde a direção, supervisão pedagógica e a professora regente) e pelos alunos, por seu olhar para uma turma de EJA, pois existem grandes desafios em abordar e formar o aluno desta modalidade. Seja pela característica da retomada dos estudos, seja pelas faltas, há grande identificação com estes alunos que em geral são adultos, trazem uma bagagem de suas atividades profissionais e pessoais, históricos de fracasso escolar, tudo isso traz para o professor o desafio de como contribuir.

Nossa escolha pelo método de sala de aula, a análise de erros foi definida por apresentar uma ferramenta que nos permitisse integrar o aluno desde o ponto de partida. E assim se deu, foram necessárias algumas adaptações para a realidade da turma escolhida, no entanto, em sua essência foi realizado. As semanas de revisões nos causaram certo temor em não conseguir chegar a tempo de desenvolver algo que pudéssemos de fato mensurar.

Por outro lado, o fato de adaptar o projeto nos permitiu um contato muito maior com os alunos, conhecendo suas realidades fora da escola, como o risco envolvido no deslocamento para a escola e o retorno para a casa à noite, seja pelo transporte de ônibus ou pela zona violenta em que habitam. A falta de recurso para o deslocamento para a escola, as mudanças nos horários de trabalho, que não permitia a ida para a escola em determinado dia da semana, às vezes por várias semanas. Em resumo, as dificuldades enfrentadas pelos alunos que vão além dos portões da escola e que transferem ao professor a necessidade de buscar formas de minimizar as consequências.

Vencidas as dificuldades iniciais, foi possível iniciar a pesquisa, a participação na primeira avaliação proposta foi muito empolgante, os alunos de fato demonstraram satisfação em contribuir. Na correção das questões ficaram claras algumas dificuldades no entendimento do conteúdo apresentado, equações exponenciais, no entanto, essas dificuldades têm sua origem em outros conteúdos, como as regras de sinais, as propriedades das potências, frações e resolução de equações do primeiro grau. Fato que nos permitiu desenvolver material específico para cada aluno praticamente, pois os erros

embora fossem categorizados, os indivíduos são diferentes e a linguagem utilizada necessitava ser diferenciada.

Na sequência, houve certa evasão, que foi considerada normal pela professora regente, que, em sua experiência, nos tranquilizou dizendo que é um comportamento comum, pois após uma avaliação, normalmente iniciamos novo conteúdo e sabendo disso, as faltas são comuns. No entanto, para nossa pesquisa estas aulas eram muito importantes, pois justamente era este o momento de refletir sobre o erro, tempo fundamental para auto avaliação. Assim como para o professor, este é o tempo para ajustar a condução das aulas.

Cabe salientar como as ausências prejudicaram o andamento da pesquisa, foram de duas a quatro aulas na expectativa de poder atuar junto aos alunos, no entanto, como não foi possível, desenvolvemos material diferenciado para os alunos nas dificuldades e facilidades para que pudessemos trabalhar com todos. Ainda, que não foi possível desenvolver o projeto com a totalidade da turma em função das faltas, seja por questões de força maior, como as mencionadas anteriormente, ou mesmo por não haver interesse do aluno em destinar mais tempo para a escola.

Na fala da professora regente, o insucesso escolar foi mencionado como questão a ser revertida, percebemos que em alguns alunos o desinteresse em destinar mais tempo para a escola está diretamente ligado aos insucessos anteriores, estes alunos esperavam que sua insistência em terminar os estudos fosse fator que influenciasse sua aprovação no conselho de classe, à revelia do seu desempenho.

Ao realizarmos a segunda avaliação, focamos nos erros de maior pertinência para o aprendizado, dedicamos as questões à resolução da equação exponencial, que gerava necessidade da resolução da equação do primeiro grau, o trabalho com frações e da equação do segundo grau incompleta. Mais uma vez, as ausências foram a maior dificuldade. Foram necessários três encontros para que todos os envolvidos a realizassem.

Na análise dos erros da segunda avaliação, pudemos perceber melhora em alguns alunos que conseguiram desempenho superior do que na primeira, restando ainda quatro alunos com grandes dificuldades. Os erros apontaram para a grande falta de pré-requisito no que diz respeito à resolução da equação do primeiro grau e segundo grau incompleta, assunto que buscamos trabalhar diversas vezes.

Produzimos um questionário, para verificar a perspectiva do aluno quanto a sua aprendizagem. Os quais nos forneceram dados que apontam que a maioria dos alunos percebem sua dificuldade/facilidade, que os alunos sabem que suas faltas dificultam seu aprendizado, no entanto, não é suficiente para uma mudança de conduta.

Acreditamos que essa relação faltas X dificuldades, acaba não sendo trabalhada, pois por se tratarem de adultos, a priorização da educação acaba sendo deixada de lado e por mais que o professor busque revisar ou retomar aulas o aprendizado é prejudicado.

Mais uma vez, a metodologia de análise de erros contribui para dar ao aluno ferramentas de repensar suas respostas e corrigir sua perspectiva. Assim como ao professor argumentos para condução de suas aulas, uma vez que identificada a dificuldade, ela pode servir de ponto inicial para a aula seguinte, uma tentativa de manter o aluno focado na sala de aula e comparecer.

A experiência foi muito gratificante, nas práticas anteriores, dos laboratórios e estágios da graduação, onde planejávamos as aulas antecipadamente e íamos adaptando ao longo das aulas de acordo com o sucesso ou não do planejamento. Desta vez, partimos do que a turma tinha a nos dizer, desta forma a proximidade com a turma foi maior, pois foi necessário conhecê-los mais para distinguir a expressão “não entendi nada” do que de fato não foi assimilado ou mesmo visto, pois para os ausentes de fato não houve contato com o conteúdo.

Segundo Pinto (2000, p. 164),

Nessa estratégia, ao lidar com os erros do grupo-classe, o professor teria à sua disposição dados mais precisos para intervenções mais “diferenciadas”, além de reconhecer as diferenças dos alunos. Os dados poderiam ser utilizados para um mapeamento global das dificuldades dos alunos, funcionando como diagnóstico orientativo das atividades de apoio e de recuperação.

A pesquisa nos deu a perspectiva da análise de erros, não só para o planejamento, mas também para levar o aluno a refletir sobre suas respostas e seus significados. Assim, professor e aluno se desenvolvem juntos, construindo, trocando, desenvolvendo uma relação que só tem a contribuir com a aprendizagem dos envolvidos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Cintia S. **Dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área.** Brasília (DF): curso de Graduação em Matemática, Universidade Católica de Brasília; 2006.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BASEGIO, Leandro Jesus; **MEDEIROS . A EJA no atual contexto social. Educação de jovens e adultos I.** 2ed.CURITIBA: IBPEX, 2009, v. 1
- CURY, Helena Noronha – **Análise de Erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos.** Belo Horizonte: Autentica, 2007.
- CURY, Helena Noronha **Análise de Erros em Demonstrações de Geometria Plana: Um estudo com Alunos de 3º Grau.** Porto Alegre, UFRGS,1988.
- D´AMBRÓSIO, Beatriz S. **Como Ensinar Matemática Hoje? Temas e Debates,** SBEM, ano II, n.2. 1989.
- FONSECA, Maria da Conceição F.R. **Educação Matemática de Jovens e Adultos: Especificidades, desafios e contribuições.** Belo Horizonte: Autentica, 2012.
- Legislação Vigente EJA – **Portal do MEC.** Disponível em:
http://confinteabrasilmais6.mec.gov.br/images/documentos/legislacao_vigente_EJA.pdf
 <Acesso em 18/11/2018>
- OLIVEIRA, Marta Kohl de. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação.** São Paulo: ANPED – Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação, n.12, 1999, pg 50-73.
- Parâmetros Curriculares Nacionais (**PCNs**). Língua Portuguesa. Ensino. Fundamental. Terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998. _____. Guia de livros.
- PINTO, Neusa Bertoni. **O Erro como Estratégia Didática.** Campinas. Papyrus, 2000.
- SCHONARDIE, Belissa. Modelagem Matemática e introdução da função afim no Ensino Fundamental. Porto Alegre, UFRGS,2011.
- SILVEIRA, M. R. A. "**Matemática é difícil**": um sentido pré-construído na voz do **aluno**. In: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2002, Caxambu. ANPED, 2002. p. 1-17.
- SIMÕES, Renata. **Evasão e permanência na educação de jovens e adultos:** o papel da escola nesses processos. Disponível em:
<http://pensaraeducacao.com.br/pensaraeducacaoempauta/evasao-e-permanencia-na->

[educacao-de-jovens-e-adultos-o-papel-da-escola-nesses-processos/](#) < Acesso em 08/11/2018>.

SKOVSMOSE, Olé. **Educação Matemática crítica: A questão da democracia.** Campinas, SP: Papyrus, 2001.

VENTURA, Magda Maria. **O estudo de caso como modalidade de pesquisa.** Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 383-386, set./out. 2007.

APÊNDICE 1

Figura 16 - Primeira Avaliação - Aluno J

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA DOLORES ALCARAZ CALDAS
 AVALIAÇÃO I – EQUAÇÕES EXPONENCIAIS

NOME: _____

DATA: 4/10

TURMA: 213

1. Fatore os números abaixo e represente na forma de potência:

$$\begin{array}{r} 32 \\ 16 \\ 8 \\ 4 \\ 2 \\ 1 \end{array} \left| \begin{array}{l} 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \end{array} \right. e$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ 4 \\ 2 \\ 1 \end{array} \left| \begin{array}{l} 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \end{array} \right. e$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ 9 \\ 3 \\ 1 \end{array} \left| \begin{array}{l} 3 \\ 3 \\ 3 \\ 3 \end{array} \right. e$$

$$\begin{array}{r} 81 \\ 27 \\ 9 \\ 3 \\ 1 \end{array} \left| \begin{array}{l} 3 \\ 3 \\ 3 \\ 3 \\ 3 \end{array} \right. e$$

2. Resolva as seguintes equações exponenciais:

a) $2^x = 32$

$$x = \frac{2}{32}$$

$$x = 16$$

X

d) $5^{2x-1} = 125$

$$5x = 3 + 1$$

$$x = 4$$

X

b) $7^x = 49$

$$x = \frac{7}{49}$$

$$x = 7$$

X

e) $7^{3x-5} = \frac{1}{7^{2x}}$

$$3x - 5 = \frac{1}{x - 2x}$$

$$2x = 5 + 3$$

$$x = \frac{2}{8}$$

$$x = 4$$

X

c) $3^{x-1} = 81$

$$3x = 4 + 1$$

$$x = 5$$

X

f) $3^{x^2-1} = 27$

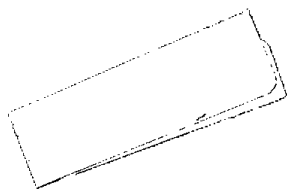
$$3x = 3 + 1$$

$$x = 4$$

X

Figura 17: Resposta da auto análise dos erros cometidos na primeira avaliação

Na meu análise acho que errei ~~as~~ nos sinais, confundi os sinais,



Fonte: Material coletado em sala de aula pela Autora

Figura 18: Roteiro das explicações personalizadas

Resumo:

A expressão:

$$32 = 2^5 = \underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}_{5 \text{ vezes}}$$

2 é chamado de base e 5 o expoente, que é o número de vezes que a base é multiplicada por ela mesma.

Quando comparamos os dois lados da equação, queremos que a igualdade seja verdadeira, logo,

se, $2^x = 32$ então $2^x = 2^5$ para que os dois

lados sejam iguais, $2^x = 2^5$ já que as bases são iguais $2^x = 2^5$ então $x = 5$.

Da mesma forma, se temos $5^{2x-1} = 125$ e $125 = 5^3$ então $5^{2x-1} = 5^3$ como temos bases iguais podemos igualar os expoentes, logo $5^{2x-1} = 5^3 \Rightarrow 2x-1=3$ para resolver a eq. do 1º grau, colocamos tudo que tem "x" para um lado e o que não tem para o outro, logo, $2x = 3+1$, isolando x, $x = \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow x = 2 //$

Figura 19: Refazendo a avaliação

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA DOLORES ALCARAZ CALDAS
 AVALIAÇÃO I – EQUAÇÕES EXPONENCIAIS

NOME: _____
 DATA: _____
 TURMA: 213

1. Fatore os números abaixo e represente na forma de potência:
 a) 32 b) 8 c) 27 d) 81

2. Resolva as seguintes equações exponenciais:

a) $2^x = 32$
 $32 = 2^5$
 $2^x = 2^5$
 $x = 5$

b) $7^x = 49$
 $7^x = 7^2$
 $x = 2$

c) $3^{x-1} = 81$
 $3^{x-1} = 3^4$
 $x-1 = 4$
 $x = 4-1 = 5$

d) $5^{2x-1} = 125$
 $5^{2x-1} = 5^3$
 $2x-1 = 3$
 $2x = 3+1$
 $2x = 4$
 $x = 4/2 = 2$

e) $7^{3x-5} = \frac{1}{7^{2x}}$
 $7^{3x-5} = 7^{-2x}$
 $3x-5 = -2x$
 $3x+2 = 5$
 $5x = 5$
 $x = 5/5 = 1$

f) $3^{x^2-1} = 27$
 $3^{x^2-1} = 3^3$
 $x^2-1 = 3$
 $x^2 = 3+1 = 4$
 $x = 4$
 $\sqrt{x^2} = 4$
 $x = \pm 2$

Figura 20: Reflexão sobre a aprendizagem do aluno

① Percebi que mesmo tu sendo um aluno frequente, a compreensão do conteúdo mostra ter sido pequena, por que tu achas que isso aconteceu? Acho que talvez tenha sido por não eu não ter feito mais exercícios.

② Após as explicações individuais, tu percebeu alguma mudança? Sim, um pouco de desenvolvimento.

③ De que forma tu percebes o entendimento das explicações individuais e as em grupo? Em grupo.

Fonte: Material coletado em sala de aula pela Autora

Figura 21: Segunda Avaliação

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA DOLORES ALCARAZ CALDAS

AVALIAÇÃO II – EQUAÇÕES EXPONENCIAIS

NOME:

DATA: 11-10-18

TURMA: 313

1. Resolva as seguintes equações exponenciais:

a) $3^x = 27$

$$3^x = 3^3$$

$$x = 3$$

e

d) $3^{3x-1} = 9$

$$3^{3x-1} = 3^2$$

$$3x = 2 + 1$$

$$x = 3/3 = 1$$

e

b) $11^x = 121$

$$11^x = 11^2$$

$$x = 2$$

e

e) $5^{3x-5} = \frac{1}{25}$

$$5^{3x-5} = 5^{-2}$$

$$3x - 5 = -2$$

$$x = 8/3 = 2 \frac{2}{3}$$

x

c) $2^{x-1} = 16$

$$2^{x-1} = 2^4$$

$$2x = 4 + 1$$

$$x = \frac{5}{2}$$

x

f) $2^{x^2-1} = 8$

$$\rightarrow 2^{x^2-1} = 2^3$$

$$2x = 3 + 1$$

$$x = 4/2 = 2$$

4

Fonte: Material coletado pela Autora em sala de aula

Figura 23: Questionário aluno J parte 2

5) Quanto você comete algum erro, qual o principal motivo?

- () Faltei às aulas.
 () Não estudei o suficiente
 () Não entendi o conteúdos
 Fiquei nervoso e me atrapalhei
 () Outros. Justifique:

6) Como são seus momentos de estudo? Que tempo você destina para estudar?

- () Algumas horas por semana Pouco tempo () Não estudo () Outros. Justifique: _____

7) Os exercícios apresentados em aula são suficientes para o seu aprendizado?

- Sim, consigo acompanhar as resoluções () Não, mas faço em casa
 () Outros. Justifique

8) Você se considera um aluno frequente. Se não, justifique a sua ausência.

Sim

9) Como a sua frequência contribui para o seu aprendizado?

o preciso prestar atenção para poder desenvolver as atividades

10) Que conteúdo você mais gostou e o que menos gostou? Explique o porquê.

Potenciação, a qual menos gostei as equações

11) Tentar ver a razão dos erros cometidos fez alguma diferença. Fale a respeito.

Sim fez ver onde poderia melhorar

12) As orientações em sala de aula esclareceram as suas dúvidas. Se não, como você gostaria que fossem as aulas?

Sim

Fonte: Dados coletados pela Autora em sala de aula

APÊNDICE 2

Figura 24 - Carta de Autorização da Escola



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA



Porto Alegre, __ de outubro de 2018.

Prezada Professo
Diretora da E. E.E

A aluna PRISCILA RODRIGUES AGUIRRES, atualmente é graduanda regularmente matriculada no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Como parte das exigências do Departamento de Matemática Pura e Aplicada para obtenção do título de Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a graduanda está desenvolvendo um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). O TCC produzido deve resultar em material didático de qualidade que possa ser utilizado por outros professores de Matemática. Neste sentido, torna-se extremamente importante realizar experimentos educacionais e, por esta razão, estamos solicitando a sua autorização para que este trabalho possa ser desenvolvido na escola sob sua Direção.

Em caso de manifestação de sua concordância, por favor, registre sua ciência ao final deste documento, o qual está sendo encaminhado em duas vias.

Enquanto pesquisador e professor responsável pela orientação do desenvolvimento do TCC pela graduanda, reitero nosso compromisso ético com os sujeitos dessa pesquisa colocando-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos durante e após a realização da coleta de dados. Para tanto, deixo à disposição o seguinte telefone de contato: (51)3308-6186.

Agradecemos a sua atenção.
Cordialmente,

Vandoir Stormowski
Professor do Departamento de Matemática Pura e Aplicada

Autorizo

04.10.18

Figura 25 - Termo de Consentimento Professora Regente

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa: Dificuldades no aprendizado nos conteúdos de matemática em turmas de EJA, uma busca por alternativas.

Pesquisador: Priscila Rodrigues Aguirres

Prezado(a) senhor(a):

Você está sendo convidada a participar de forma voluntária da pesquisa “Dificuldades no aprendizado nos conteúdos de matemática em turmas de EJA, uma busca por alternativas.”, realizada na Escola Estadual de Educação Básica Dolores Alcaraz Caldas. Os participantes desta pesquisa são alunos da turma 313. A pesquisa tem o objetivo de investigar as dificuldades dos alunos no aprendizado dos conteúdos de matemática, por meio das aulas, atividades e entrevistas. Visando encontrar alternativas de abordagens.

Ao participar desta pesquisa você está sendo convidado a colaborar com uma “entrevista semiestruturada”, respondendo perguntas sobre o processo de aprendizagem dos alunos e como é a realidade das turmas de EJA. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa.

A entrevista será gravada em áudio e depois transcrita. Os pesquisadores serão os únicos a ter acesso aos dados, e tomarão todas as providências necessárias para manter o sigilo. No entanto, sempre existe o risco remoto de quebra do sigilo, mesmo que involuntário e não intencional, cujas consequências serão tratadas nos termos da lei. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, sem revelar sua identidade ou qualquer informação relacionada à sua privacidade.

Participar desta entrevista não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você, mas poderá lhe causar algum desconforto, constrangimento ou alteração de comportamento durante a gravação de áudio da entrevista.

Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o assunto, sem benefício direto para você.

Informamos que o(a) senhor(a) não pagará nem será remunerado por sua participação.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode nos contatar pelo telefone (51) 3214-7767 e *email* priscilaaguirres@yahoo.com.br.


Esta pesquisa só será realizada com aprovação do Comitê de Ética na Pesquisa da UFRGS, e o telefone do CEP/UFRGS é (51) 3308-3738.

Porto Alegre, 26 de outubro de 2018.


Pesquisador Responsável: Priscila Rodrigues Aguirres – RG 4070639648

<p>Eu, _____ (nome legível), (RG), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar voluntariamente da pesquisa descrita acima. Você receberá uma via deste termo.</p> <p>Assinatura: _____ Data: 26/10/2018</p>
--

Figura 26 - Termo de Consentimento Aluno



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA



TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, R.G. _____, aluno(a) da turma 313, declaro, por meio deste termo, que concordei em participar da pesquisa intitulada "Dificuldades no aprendizado nos conteúdos de matemática em turmas de EJA, uma busca por alternativas.", desenvolvida pela pesquisadora Priscila Rodrigues Aguirres. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Vandoir Stormowski, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do telefone 33086186 ou e-mail vandoir.stormowski@ufrgs.br.

Tenho ciência de que minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

- Pesquisas as dificuldades dos alunos no aprendizado dos conteúdos de matemática, por meio das aulas, atividades e entrevistas. Visando encontrar alternativas de abordagens

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos ou filmagens, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. Esses dados ficarão armazenados por pelo menos 5 anos após o término da investigação.

Cabe ressaltar que a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. No entanto, poderá ocasionar algum constrangimento dos entrevistados ao precisarem responder a algumas perguntas sobre o desenvolvimento de seu trabalho na escola. A fim de amenizar este desconforto será mantido o anonimato das entrevistas. Além disso, asseguramos que o estudante poderá deixar de participar da investigação a qualquer momento, caso não se sinta confortável com alguma situação

Como benefícios, esperamos com este estudo, produzir informações importantes sobre Dificuldades no aprendizado nos conteúdos de matemática em turmas de EJA, a fim de que o conhecimento construído possa trazer contribuições relevantes para a área educacional.

A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento assinado.


Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisadora responsável no endereço Rua José Barcelos Garcia, 10/telefone32147767/e-mailpriscilaaguirres@yahoo.com.br.

Qualquer dúvida quanto a procedimentos éticos também pode ser sanada com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), situado na Av.Paulo Gama, 110 - Sala 317, Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060 e que tem como fone 55 51 3308 3738 e email etica@propeq.ufrgs.br

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, 01 de outubro de 2018.

Assinatura do Aluno:

Assinatura do(a) pesquisador(a): 

Assinatura do Orientador da pesquisa: