



**Instituto de Psicologia - Departamento de Psicologia Escolar e
do Desenvolvimento - PED**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

**XII CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM PSICOPEDAGOGIA
CLÍNICA E INSTITUCIONAL
2016/2017**

Coordenação: Profa. Dra. Maria Helena Fávero

TRABALHO FINAL DE CURSO

**A Aprendizagem de Cálculo I no Curso de Engenharia:
entendimentos provenientes da intervenção psicopedagógica**

Apresentado por: Madalena Maria Cavalcante Ribeiro

Orientado por: Profa. Dra. Regina da Silva Pina Neves

BRASÍLIA, 2017

**A Aprendizagem de Cálculo I no Curso de Engenharia:
entendimentos provenientes da intervenção psicopedagógica**

Apresentado por: Madalena Maria Cavalcante Ribeiro

Orientado por: Profa. Dra. Regina da Silva Pina Neves

Resumo

A dificuldade de aprendizagem nas disciplinas que envolvem conhecimentos matemáticos, em especial, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, obrigatória para cursos da área de exatas, tem inquietado docentes, discentes e equipe que atua no Serviço de orientação educacional nas universidades públicas brasileiras. É nesse cenário que se situa o presente estudo ao assumir como objetivo compreender as competências e as dificuldades conceituais em matemática de uma estudante de 25 anos, matriculada no curso de engenharia, de uma universidade pública do Distrito Federal, reprovada na disciplina de Cálculo I três vezes. Para tanto, assumiu-se a Intervenção Psicopedagógica como descrito em Pina Neves e Fávero (2012) e a partir das defesas teórico-metodológicas de Fávero (2014). Foram realizadas três sessões de avaliação de conceitos matemáticos dos Ensinos Fundamental e Médio, privilegiando o acesso, a observação e a análise das notações matemáticas produzidas pela estudante. A partir dessas sessões, foram realizadas duas sessões de intervenção a fim de provocar na estudante a tomada de consciência de seu momento conceitual em matemática. Os resultados mostram que ela desenvolveu poucas competências conceituais em matemática; que suas dificuldades incidem sobre conceitos presentes nos sétimos e oitavos anos do Ensino Fundamental e também nos conceitos de Ensino Médio; que ela avança lentamente na tomada de consciência de suas capacidades para acompanhar a disciplina de Cálculo 1.

Palavras-chave: Cálculo 1; dificuldade; matemática; intervenção psicopedagógica.

Abstract

The difficulty of learning disciplines that involve mathematical skills, especially the so-called Differential and Integral Calculus I, which is mandatory for courses in the area of math and science, has been a point of concern among teachers, students and personnel that works in the Educational Conduct Service in the Brazilian public universities. This study is based on this scenario where it recognizes as the main objective the understanding of conceptual skills and difficulties in mathematics of a 25-year-old engineering student of a public university in the Federal District of Brazil, who failed 3 times in the discipline of Calculus I. In this context, the Psychopedagogical Intervention, as described in *Pina Neves and Fávero (2012)* and from the theoretical-methodological defenses of *Fávero (2014)*, was accepted. Three sessions of mathematical concepts assessments in the scope of Elementary School and High School levels were considered, privileging the access, the observation and the analysis of the mathematical notations produced by the student. From those sessions, two intervention sessions were carried out in order to induce in the student the awareness of her conceptual moment of mathematics. The results demonstrate that she has developed few conceptual competences of mathematics; that her difficulties are focused on concepts present not only in the seventh and eighth periods of Elementary School but also in High School; and that she is slowly making progress in the awareness of her skills to take the discipline of Calculus I.

Keywords: Calculus I; difficulty; mathematics; psychopedagogical intervention.

Sumário

I. Introdução.....	6
II. Fundamentação Teórica.....	9
2.1 A aprendizagem segundo as teorias da psicologia do desenvolvimento.....	9
2.2 O ensino e a aprendizagem de Cálculo -Diferencial e Integral- na Educação Superior	12
2.3 Intervenção Psicopedagógica no ensino superior.....	15
2.4 Revisão de literatura.....	17
2.4.1 Análise geral dos artigos.....	27
III. Método de Intervenção	30
3.1 Sujeito.....	30
3.2 Procedimentos Adotados.....	31
IV. A intervenção psicopedagógica.....	33
4.1 Avaliação Psicopedagógica.....	33
4.1.1 Primeira sessão de avaliação psicopedagógica.....	33
4.1.2 Segunda sessão de avaliação psicopedagógica.....	37
4.1.3 Terceira sessão de avaliação psicopedagógica	43
4.2 As Sessões de Intervenção	49
4.2.1 Primeira sessão de intervenção psicopedagógica.....	49
4.2.2 Segunda sessão de intervenção psicopedagógica.....	50
V. Discussão Geral dos Resultados da Intervenção Psicopedagógica.....	55
VI. Considerações Finais.....	57
Apêndice A – Termo de consentimento	59

I. Introdução

No cotidiano das universidades, especificamente nos cursos relacionados às áreas das ciências exatas, algo tem inquietado docentes, discentes e equipe que atua no Serviço de Orientação e acompanhamento acadêmico, trata-se da dificuldade de aprendizagem nas disciplinas que envolvem conhecimentos de matemática, em especial, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, comumente obrigatória para os cursos da área de exatas. Essas dificuldades têm sido recorrentes entre os estudantes universitários e têm gerado reprovações e evasões na disciplina e nos cursos, principalmente nos primeiros períodos do curso.

As causas relacionadas a essa problemática, assim como as soluções têm sido objeto de estudos e pesquisas apresentadas em congressos e encontros nacionais sobre a educação matemática e engenharias¹. Tais estudos têm abordado temas relacionados ao baixo rendimento, a evasões e a reprovações nas disciplinas de matemática no ensino superior, especialmente em Cálculo1; dificuldades na aprendizagem de cálculo e o processo de ensino e a aprendizagem da disciplina.

Passos et al (2007) relatam que muitos professores atribuem este problema à falta de preparo dos alunos, às diferenças metodológicas entre o ensino médio e o curso superior, à falta de estudos e à falta de uma disciplina, como o pré-cálculo, que introduza o estudante ao nível superior de forma menos traumática. Por outro lado, embora os estudantes reconheçam a influência desses fatores, principalmente a falta do conhecimento básico de matemática, o modo como o professor conduz sua prática pedagógica influencia no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de cálculo.

Diante dessa realidade, o presente trabalho surgiu do interesse em compreender as demandas relacionadas às dificuldades de aprendizagem na disciplina de Cálculo1, por uma estudante do curso de Engenharias de uma universidade pública do Distrito Federal, que apresenta em seu histórico reprovações e evasão na disciplina de Cálculo1.

¹ Tudo isso pode ser observado nos anais de grandes eventos da área como: Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEEM); Congresso Brasileiro de educação em Engenharia (COBENGE), entre outros.

Nessa universidade, existe um Serviço de Orientação e acompanhamento acadêmico, composto por profissionais da área da Psicologia Escolar e Pedagogia, no qual a pesquisadora deste trabalho atua, e é nesse Serviço que muitas vezes são ouvidas as queixas relacionadas às dificuldades que alguns discentes enfrentam nas disciplinas que envolvem a matemática, como os Cálculos (1, 2 e 3) e a Álgebra Linear, principalmente por serem disciplinas obrigatórias e ofertadas no primeiro semestre do curso de Engenharias.

A busca da estudante pelo Serviço de orientação e acompanhamento acadêmico dessa Instituição, trazendo como demanda tal dificuldade e salientando que ela se encontra, principalmente, na falta de conhecimento de matemática da Educação Básica, sendo estes conhecimentos fundamentais para o aprendizado de Cálculo¹, nos provocou o interesse de compreender a natureza da dificuldade que a estudante apresenta, encontrando nisso o recorte conceitual para o atual trabalho. Assim, o presente trabalho objetiva descrever uma atividade prática de Intervenção Psicopedagógica, com o intuito de compreender as competências e as dificuldades conceituais em matemática de uma estudante da disciplina de Cálculo I, com histórico de reprovações e intervir para a tomada de consciência de suas capacidades e limitações que afetam o seu desenvolvimento.

O trabalho está dividido em cinco partes: Fundamentação Teórica; Método de Intervenção, com o sujeito, instituição e os procedimentos em geral; Intervenção psicopedagógica: da avaliação psicopedagógica à discussão de cada sessão de intervenção: três sessões de Avaliação Psicopedagógica e duas sessões de Intervenções Psicopedagógicas, Discussão geral dos resultados das Intervenções Psicopedagógicas e Considerações finais. A Fundamentação teórica traz um aporte teórico sobre o tema central do trabalho que servirá de base para a análise e a interpretação dos dados da pesquisa, com os seguintes temas: Processo de aprendizagem segundo as teorias da psicologia do desenvolvimento; O ensino e a aprendizagem de Cálculo -Diferencial e Integral- na Educação Superior; Intervenção Psicopedagógica no ensino superior e, por fim, uma revisão de artigos que discute as questões da disciplina de Cálculo no Ensino Superior, como o ensino e a aprendizagem; propostas metodológicas e a contribuição da psicopedagogia no ensinar e aprender matemática.

Na parte do trabalho que aborda o Método de intervenção, apresentamos as características da estudante que participou desta intervenção e os procedimentos que foram empregados, de forma geral, para a realização desta intervenção. A parte referente à Intervenção psicopedagógica, da avaliação psicopedagógica à discussão de cada sessão de intervenção, é composta por dois momentos: Avaliação Psicopedagógica e as Sessões de Intervenção Psicopedagógica. A Avaliação foi composta por três momentos: no primeiro foi realizada uma entrevista semiestruturada. O segundo momento trabalhamos com a aplicação de um Inventário de Habilidades Matemáticas que avalia o conhecimento de questões referentes ao conteúdo do ensino fundamental ao médio. No terceiro momento, realizamos a avaliação psicopedagógica, na qual aplicamos um pré-teste de Cálculo¹ que abrange o conteúdo introdutório da disciplina de Cálculo¹. As sessões de intervenção psicopedagógica consistiram na análise, realizada pela estudante, das suas dificuldades e habilidades através das avaliações anteriores e, na última sessão, trabalhamos uma atividade sobre a “linha do tempo”, abordando perspectivas futuras.

A Discussão geral dos resultados das sessões de intervenção psicopedagógica abordou uma visão global dos resultados observados nas sessões e de um diálogo com o objetivo proposto. Nas Considerações finais, realizamos uma avaliação geral do trabalho de intervenção psicopedagógica, ressaltando aspectos importantes que foram refletidos nesse estudo, juntamente com nossas conclusões a partir das análises feitas sobre o sujeito e as indagações refletidas sobre a temática.

II. Fundamentação Teórica

Considerando que o tema da dificuldade de aprendizagem nas disciplinas de matemática, mais especificamente do Cálculo¹, como estamos abordando, permeia no Ensino Superior, no item 2.1 trazemos algumas considerações e conceitos teóricos da psicologia do desenvolvimento e os processos de aprendizagem. Além disso, revisamos a literatura da área tendo o ensino e a aprendizagem de Cálculo¹ como foco.

2.1 A aprendizagem segundo as teorias da psicologia do desenvolvimento

Em relação à aprendizagem, Piaget, em sua teoria, considera que o conhecimento é construído pelo sujeito, em sua interação com o meio. Assim, o homem é um ser ativo na construção do conhecimento. Essas considerações também são compatíveis com as ideias de Wallon e Vygotsky sobre o desenvolvimento psicológico, que também está relacionado ao processo de aprendizagem (Fávero, 2014).

Fávero (2014) faz referência a Piaget sobre seu interesse pela gênese do conhecimento, relacionando ao pensamento lógico-matemático, que se origina na organização das ações sucessivas, do ato ao pensamento, ou seja, da ação à operação. Dessa forma, as estruturas-mãe da matemática, denominadas por Bourbaki (grupo de matemáticos franceses contemporâneos), são vistas em três categorias: primeira - as estruturas algébricas caracterizadas pela presença de operações diretas e inversas (estrutura de classificação e de número); segunda - as estruturas de ordem (seriações, correspondências seriais); terceira - as estruturas topológicas, fundadas sobre as noções de proximidade, de continuidade e de limite. Essas estruturas procedem das primeiras operações que ocorrem na fase da coordenação sensório-motoras, definidas por Piaget.

Tais estruturas elementares do pensamento inteligente são de natureza lógico-matemática, e fazem parte do processo de construção do conhecimento, das transformações e variações que o sujeito faz na interação com o meio. De acordo com Fávero (2014) é a partir da natureza dessas ações que o ser humano desenvolve as estruturas cognitivas.

Na teoria do conhecimento ou epistemologia genética, desenvolvida por Piaget, o conhecimento é uma construção contínua, que começa a partir do nascimento, havendo

continuidade entre os quatro estágios de desenvolvimento cognitivo: sensório-motor, pré-operatório, operatório e lógico-formal. O que define um estágio é a natureza das ações ou de modalidade de raciocínio, empregado dentro de cada faixa de idade, a partir de situações diversas (Fávero, 2014).

Vygotsky, em sua teoria sócio-histórica ou sociointeracionismo considera que o desenvolvimento cognitivo ocorre através de um processo de interação social, de objetos fornecidos pela cultura, sendo o sujeito ativo e interativo. O autor propôs o conceito de *zona de desenvolvimento proximal*, que corresponde à discrepância entre o desenvolvimento atual da criança, determinado pela sua capacidade atual de resolver problemas individualmente, ou seja, o grau de desenvolvimento atingido pelas funções psíquicas da criança, e o nível de conhecimento alcançado quando resolve problemas com auxílio de um adulto, alcançando um nível mais alto ou mais abstrato, ou seja, que a torne consciente das suas próprias ações (Fávero, 2014).

Considerando que o estudante não possui determinado conhecimento necessário para a formação de outro conceito, ou que este conhecimento se mostra um obstáculo na relação com o conhecimento a ser formado, a instrução se dá fora da Zona de Desenvolvimento Proximal do estudante. Essa relação nos remete a pensar na relação entre um determinado nível de desenvolvimento e a capacidade potencial de aprendizagem. Nessa perspectiva, o ensino da matemática não pode ser baseado na transmissão de conteúdos acabados. É preciso criar condições para que a aprendizagem seja um processo de elaboração, com o estudante construindo seu conhecimento, sendo o professor o mediador desse processo.

Retomando Piaget, o processo de aprendizagem envolve a assimilação e a acomodação do conhecimento. Fávero (2014) escreve que há assimilação, toda vez que o sujeito incorpora o dado da experiência em seus esquemas. Assimilar um objeto (ou uma situação) é agir sobre ele para transformá-lo em suas prioridades ou suas relações. Assim, o essencial no processo de assimilação é a atividade de transformação e é a coordenação dessas ações que constituirá o “esquema” ao qual serão incorporados os objetos ou acontecimentos novos. A acomodação é a transformação do conhecimento assimilado em uma nova forma de ação, implica em modificar os esquemas do pensamento quando esses

se deparam com uma realidade imprevista e se mostram inoperante. Através de assimilações e acomodações constantes e contínuas, cada indivíduo organiza sua noção de realidade, seu próprio conhecimento.

Outro conceito importante na teoria de Piaget é a construção da tomada de consciência do sujeito. A tomada de consciência aparece em todos os aspectos como um processo de conceituação reconstruindo e depois ultrapassando, no plano da semiotização e da representação, o que foi adquirido no plano dos esquemas de ações (Fávero, 2014). A tomada de consciência não ocorre de forma abrupta como um simples esclarecimento ou iluminação. Demanda construções e reconstruções, que garantem, ao mesmo tempo, a conservação e a mudança na estrutura cognitiva do sujeito, favorecendo o surgimento de um nível de consciência cada vez mais sofisticado até atingir a conceituação, que se caracteriza como o nível mais elevado de consciência (Ferreira & Lautert, 2003).

Fávero (2004) defende a necessidade de uma proposta teórico-metodológica para o estudo das questões relacionadas ao ensino e aprendizagem da matemática que considere as contribuições da psicologia do desenvolvimento e suas interfaces com outras áreas: “um modelo psicológico que efetivamente considere o sujeito ativo, construtor de conhecimento” (Fávero, 2004, p. 12). Para tanto, a autora defende dois eixos principais: “1) considerar o desenvolvimento do sujeito e as particularidades deste desenvolvimento; 2) centrar as investigações sobre a aquisição dos conceitos, tendo por método de investigação, o próprio procedimento de intervenção psicopedagógica, o que significa considerar a atividade mediada” (Fávero, 2004, p.13). Tal perspectiva altera significativamente o modo de olhar o sujeito, bem como o conhecimento matemático na prática da pesquisa e na prática em sala de aula, uma vez que considera estudantes e professores em desenvolvimento e partícipes da e na construção dos conceitos matemáticos (Pina Neves & Fávero, 2012). É na tentativa de explorar como ocorre esta construção, que este trabalho propõe-se a compreender as competências e as dificuldades conceituais em matemática de uma estudante da disciplina de Cálculo1 com histórico de reprovações e intervir na tomada de consciência a partir das limitações conceituais e emocionais relacionadas às competências e dificuldades na aprendizagem da disciplina de Cálculo1.

2.2 O ensino e a aprendizagem de Cálculo -Diferencial e Integral- na Educação Superior

No ensino superior, principalmente nas áreas relacionadas às ciências exatas, as disciplinas que envolvem o conhecimento de Matemática são fundamentais para a formação do discente, principalmente porque os conhecimentos matemáticos da Educação Básica são pré-requisitos para disciplinas como as de Cálculo e de Álgebra Linear. A falta desses conhecimentos Matemáticos tem sido apontada pela literatura como possíveis explicações para os índices de reprovação e evasão nas disciplinas de Cálculo¹. Essa problemática é alvo de estudos para compreender os motivos e buscar soluções para a redução de tais índices, como visto nas pesquisas de revisão bibliográfica de Cury (2013, p.1), Wrobel (2013), entre outros.

Muitas são as justificativas para as dificuldades de aprendizagem na disciplina de Cálculo. Segundo alguns professores, as dificuldades enfrentadas pelos estudantes, em geral, são consequências da falta de “base matemática” quando eles chegam à universidade. Para Gomes (2012, p.1):

A disciplina é ministrada no início do curso, passa a ser o primeiro contato, para o aluno, como uma Matemática “diferente” daquela que trabalhava no Ensino Médio. Somada às novidades do ser universitário, muitas vezes a imaturidade e algumas deficiência trazidas do processo educacional anterior, a reprovação e evasão no primeiro período do curso de Engenharia não é novidade.

Passos et al (2007), também, reafirma que um dos motivos evidenciados está relacionado a uma “alta deficiência oriunda da formação anterior ao entrar na faculdade”, ou seja, a má formação no ensino e aprendizagem de Matemática no ensino fundamental e médio. Esse despreparo leva o estudante, recém-ingresso no ensino superior, ao baixo rendimento, a reprovações e evasões, o que não significa dizer que o problema se isola no estudante.

Outro motivo observado nessa pesquisa é a metodologia utilizada no ensino médio que se difere da utilizada no ensino superior, necessitando de professores capacitados para essa transição, de modo a buscar, assim, a diminuição do alto índice de reprovação e evasão na graduação logo nos primeiros semestres na universidade.

De acordo com Passos et al (2007, p.2), umas das soluções sugeridas para esta problemática seria:

A inclusão de disciplinas preparatórias, como pré-cálculo, bem como a implementação da monitoria, aliada a capacitação de professores, que comumente são bacharéis sem formação pedagógica suficiente para analisar as principais dificuldades dos alunos e, promover possíveis soluções que melhorem o relacionamento dos docentes com os discentes em sala de aula (...).

Reconhecendo a importância da educação e do processo de ensino e aprendizado de Matemática, o professor tem um papel fundamental nesse processo. De acordo com Aksu (2005, citado por Passos et al, 2007, p.2) há a necessidade de:

(...) o professor ajudar os seus alunos a adquirir confiança e prazer em aprender os conteúdos dessa área. Esse fato é particularmente importante, uma vez que conhecimento e o entendimento matemático são elementos essenciais para o sucesso do acadêmico inserido em uma sociedade cada vez mais tecnológica. O acadêmico terá mais confiança na sua habilidade de raciocínio, bem como maior confiança na sua capacidade matemática. Encorajar autonomia para a aprendizagem gera resultados duradouros na educação.

Na visão discente, as deficiências maiores encontram-se no ensino, sobretudo na forma como o professor conduz a sua prática. Raad (2012 citado por Alvarenga et al, 2016, p.47) destaca a influência da formação dos docentes na condução dos seus cursos,

(...) o professor, de alguma forma, tenderá a ministrar o curso de acordo com a sua formação: mais formal e demonstrativo, se for um matemático “puro”; mais aplicado, se for um matemático da área de equações diferenciais; mais preocupado com todo o processo de ensino e aprendizagem, se for um educador matemático. Desse modo entendemos como alguns estudantes da disciplina de Cálculo abordam que a metodologia do professor pode ou não influenciar na forma do ensino e aprendizagem da matéria.

Lima (2012 citado por Alvarenga et al, 2016) relata que, historicamente, o modelo dos cursos de Cálculo Diferencial e Integral - CDI que foi implantado nas universidades brasileiras, teve suas origens na Europa e nos Estados Unidos. No entanto, há uma

necessidade da construção de uma identidade própria para o CDI, levando em conta as exigências e os objetivos específicos de cada curso de Matemática ou de Engenharias, visando ao progresso da compreensão dos estudantes sobre o que é e para que essa disciplina é ministrada.

Barbosa (2004, p. 41, citado por Rafael et al, 2015, p. 2) relata a importância do sentido para a real compreensão do Cálculo no Ensino Superior:

Sabemos que a falta de sentido na aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral origina-se, em parte, das dificuldades decorrentes dessa transposição (do ensino médio para o ensino superior). O aluno só compreende os vínculos do conteúdo estudado quando fica compreensível para ele essa passagem. Por isso, contextualizar no ensino de Cálculo vincularia os conhecimentos aos lugares onde foram criados e onde são aplicados, isto é, incorporar vivências concretas ao que vai se aprender e incorporando o aprendizado a novas vivências. (Barbosa, 2004, p. 41).

Na tentativa de minimizar as dificuldades encontradas nesse processo de ensino e aprendizagem, ações e projetos são desenvolvidos em universidades que visam dar suporte à aprendizagem de Cálculo, como os relatados na pesquisa de Alvarenga et al (2017). Essas autoras sugerem as investigações do material didático, como os livros, a análise dos principais erros cometidos pelos estudantes, os obstáculos cognitivos, didáticos e epistemológicos e os mitos matemáticos que permeiam essa cultura que, às vezes, leva a crença equivocada de que “passar em cálculo é para poucos”.

Dörr (2013) fala da necessidade de ser colocadas em prática alternativas didáticas e metodológicas cientificamente comprovadas e que tragam resultados práticos e positivos, divulgados e disseminados para que contribuam para a melhoria dos resultados no ensino e aprendizagem dos estudantes nas disciplinas de matemática, onde se inclui também o Cálculo. A autora defende uma postura dinâmica dos educadores em sala de aula que promova maior envolvimento dos alunos nos conteúdos ensinados e que estes sejam elementos motivadores da aprendizagem. Nesse sentido, Dörr (2013) aposta em metodologias dinâmicas e apresenta propostas de “uso de grupos” que poderão ser adotadas nas aulas de Cálculo, Álgebra Linear, ou outras disciplinas.

Como resultado da sua pesquisa e experiência em sala de aula com o “uso de grupos” como prática metodológica e também pedagógica, a autora relata que os estudantes que aprendem em grupos pequenos demonstram maior realização do que aqueles que não os utilizam. Em sua experiência, constatou-se que o uso de atividades em grupo contribuiu para o desenvolvimento ativo e colaborativo de estudantes em sala de aula de Matemática, para a promoção de um ambiente facilitador da aprendizagem, para a eliminação das representações negativas da matemática e para a melhoria dos resultados de aprendizagem, além dos estudantes sentirem-se mais próximos do professor e dos seus colegas de turma, com maior interação e participação em relação aos conteúdos ensinados.

2.3 Intervenção Psicopedagógica no ensino superior

A psicopedagogia vem se constituindo num campo de estudos e pesquisas bastante importantes para a compreensão dos processos de aprendizagem. Esses estudos são vistos, em sua maioria, relacionados ao ensino infantil e fundamental. Na educação superior, há poucas publicações sobre a contribuição da psicopedagogia nessa fase de escolarização, no entanto, a atuação psicopedagógica pode ser de grande valia para o auxílio de estudantes que apresentam problemas no seu processo de aprendizagem.

Para Saravali (2005), a Psicopedagogia tem uma ação de ser tanto remediativa, como preventiva, embora seja muito vivenciada a cultura da remediação, ou seja, os psicopedagogos são procurados quando os problemas já estão instalados e, frequentemente, o sujeito já carrega consigo uma longa história de insucesso e fracasso. Saravali (2005) cita duas ações de estudantes que apresentam problemas no seu processo de aprendizagem, a primeira é quando há um diagnóstico, onde muitas vezes as dificuldades são possíveis de serem minimizadas e não remediadas, sendo necessário certo tipo de acompanhamento e uma forma diferente de avaliação do aluno. A segunda ação refere-se àqueles alunos que ainda não construíram as estruturas formais, como um pensamento mais abstrato, portanto é de fundamental importância avaliar os níveis de conhecimento que o aluno adulto possui.

Em ambas as situações, a autora sugere que o acompanhamento psicopedagógico deve ocorrer num nível clínico, onde se permeia uma avaliação individual e um diagnóstico

das possibilidades e limites desse estudante, bem como uma intervenção no intuito de possibilitar-lhe ações sobre os objetos do conhecimento não executados por ele anteriormente. A psicopedagogia institucional também faz parte desse processo, na medida em que auxilia os professores a compreenderem o processo de desenvolvimento dos seus alunos e a serem cúmplices e atuantes nessas ações relacionadas ao ensino e a aprendizagem.

A psicopedagogia também pode contribuir ao ajudar os alunos a desempenharem seu novo papel social. Quanto ao do estudante universitário, este papel vai além da transição e adaptação ao ensino superior como as atividades cognitivas e curriculares, mas atuam para o estabelecimento de um sentido de identidade, no desenvolvimento de relações interpessoais mais maduras, na exploração de papéis sociais e sexuais, no desenvolvimento mais efetivo de suas atividades, entre outras (Saravali, 2005).

A Intervenção Psicopedagógica relatada no presente trabalho tem como referências as propostas de Fávero (2004, p.12, citado por Pina Neves & Fávero, 2012, p.51) na qual defendem “a necessidade de uma proposta teórico-metodológica para o estudo das questões relacionadas ao ensino e aprendizagem da matemática, que considere as contribuições da psicologia do desenvolvimento e suas interfaces com outras áreas”. Nesse sentido, a autora defende dois eixos principais: “1) considerar o desenvolvimento do sujeito e as particularidades deste desenvolvimento; 2) centrar as investigações sobre a aquisição dos conceitos, tendo por método de investigação, o próprio procedimento de intervenção psicopedagógica, o que significa considerar a atividade mediada” (Fávero, 2004, p.13).

Assim, baseamos nossa pesquisa nas etapas apresentadas por Pina Neves e Fávero (2012), nas situações de intervenção psicopedagógica, nas quais propõem que a pesquisa em avaliação esteja totalmente relacionada com a intervenção e consideram,

nos contextos de ensino e aprendizagem, três tarefas distintas e articuladas: 1) a avaliação das competências dos estudantes/professores e de suas dificuldades, como também a análise da relação entre competências e dificuldades; 2) a sistematização da prática de mediação em termos de objetivos e descrição das atividades propostas, tendo em conta a avaliação e análises referidas; 3) uma análise minuciosa do desenvolvimento das atividades propostas, evidenciando: a/ a sequência de ações

dos estudantes; b/ o significado dessas ações em relação às suas aquisições conceituais; c/ a natureza da mediação estabelecida entre o professor e os estudantes. (Pina Neves & Fávero, 2012, p. 52)

A pretensão em abordar a psicopedagogia com sujeito do ensino superior foi por entender que, ainda na fase adulta, o sujeito está em desenvolvimento, num contexto sociocognitivo, por sua constante interação com o meio, no qual é exigido do estudante o raciocínio formal capaz de assimilar as novas atribuições que a vida universitária lhe coloca. Quando um estudante não apresenta o mecanismo de reflexão, e sim de memorização ou reprodução, é possível que este estudante sinta grande dificuldade na compreensão dos conteúdos, sendo este um dos motivos que reflete em sua dificuldade de aprendizagem. Isso instigou a pesquisadora a buscar compreender o papel da psicopedagogia no ensino superior, através da prática da intervenção psicopedagógica ao atuar nas dificuldades de aprendizagem de estudantes universitários e, assim, mostrar que o papel do psicopedagogo poderá desencadear mudanças significativas nesse processo.

2.4 Revisão de literatura

Nesse item da fundamentação teórica, reunimos publicações sobre temas relacionados ao objetivo deste trabalho: o ensino e a aprendizagem do Cálculo1 no Ensino Superior; dificuldade de aprendizagem em Cálculo1; evasão e reprovação em Cálculo1; metodologias para o ensino e aprendizagem em Cálculo1 e atuação da Psicopedagogia no Ensino Superior. A pesquisa teve como base a análise de literatura sobre esses temas citados. Escolhemos dez referências para análise, e em cada um destacamos o Título, o Autor, a Revista/Ano de publicação, o Objetivo Geral e Específico, o Referencial Teórico, o Método e o Resultado, que podem ser visualizados na Tabela 1, apresentada a seguir. Todo esse processo de leitura, organização e análise das publicações escolhidas embasaram-se em Pina Neves (2008).

Tabela 1

Resumo da pesquisa realizada em publicações sobre temas relacionados ao objetivo do trabalho: o ensino e a aprendizagem do Cálculo1 no Ensino Superior; dificuldade de aprendizagem em Cálculo1

Artigo 1	
Titulo	O ensino e a aprendizagem de cálculo diferencial e integral: características e interseções no centro-oeste brasileiro
Autor	Karly Barbosa Alvarenga- Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO, Brasil. Raquel Carneiro Dorr- Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF, Brasil. Vanda Domingos Vieira Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás), Goiânia, GO, Brasil.
Revista/Ano	REBES - Rev. Brasileira de Ensino Superior, 2(4): 46-57, out.-dez. 2016 - ISSN 2447-3944
Objetivo Geral	Objetiva apresentar os índices de aprovação, reprovação e cancelamento da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral em três instituições de ensino superior do Centro-Oeste brasileiro.
Objetivo Específico	Mapear ações desenvolvidas por essas universidades que visem dar subsídios aos estudantes para aprenderem os conteúdos ensinados na referida disciplina, melhorando a aprendizagem dos estudantes e aumentando os índices de aprovações.
Referencial Teórico	As reflexões levantadas se enquadram nas discussões realizadas a partir da Cultura Escolar de Viñao (2008). De acordo com Viñao (2012), a iniciativa de colocar a análise histórica das disciplinas escolares na formação do professor é quase ausente, pois eles próprios esquecem que a história da educação não começa quando eles ingressam no mundo escolar. Assim, ignoram que a sua disciplina já passou, ou não, por transformações, que é fruto de um processo político acadêmico, é consequência do pensamento de um grupo de estudantes e é efeito de uma cultura escolar, muitas vezes, instituída há anos.
Métodos	Os dados foram coletados por meio de informações fornecidas pelas Pró-reitorias de Graduação e de entrevistas realizadas com os docentes. Levantamento dos índices, analisamos registros de ações que já haviam sido implantadas por meio de projetos e fizemos algumas entrevistas realizadas com docentes.
Resultados	Observou-se que a cultura escolar, nas três universidades, é muito parecida e que elas desenvolvem ações, buscando qualificar a aprendizagem do Cálculo para, desse modo, diminuir a reprovação.

As universidades desenvolvem ações de melhoria, procurando diminuir a reprovação e também qualificar os seus cursos. A metodologia desenvolvida pela UnB é interessante e parece estar surtindo efeito, pois a taxa de aprovação é superior às taxas apresentadas pela PUC-GO e pela UFG.

A cultura acadêmica dessas instituições refletem a constante preocupação com essa disciplina, em sintonia com Viñao (2008), notamos que, mesmo mudando de denominação nas próprias instituições, ela se desenvolve de forma parecida: existem ações que visam a melhoria da aprendizagem dos alunos, que se alteram com o passar dos, mas essencialmente não percebemos uma implementação que realmente minimize os efeitos negativos da falta de aprendizagem (citar referência).

Artigo 2

Titulo	Uso de grupos colaborativos: relato de experiências e perspectivas de uso no ensino superior
Autor	Raquel Carneiro Dörr- Universidade de Brasília
Revista/Ano	Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática – ISSN 2178-034X Curitiba – Paraná, 18 a 21 de julho de 2013.
Objetivo Geral	Relatar experiências de uso de atividades em grupos em cursos de Matemática no ensino superior. Apresentar uma alternativa metodológica a aulas de Matemática para docentes de diferentes níveis de educação. Propor o uso da metodologia para promoção da aprendizagem significativa em sala de aula de matemática no ensino superior.
Referencial Teórico	Aprendizagem significativa de acordo com os princípios da teoria de aprendizagem de Ausubel (1968)
Métodos	Atividades em grupo em aulas de Matemática que promove envolvimento dos alunos com os conteúdos ensinados, como elementos motivadores da aprendizagem, contribuindo para mudanças efetivas nas representações sociais negativas da Matemática.
Resultados	Observou-se uma mudança no ambiente de aprendizagem em que os estudantes sentiram-se mais próximos do professor e dos seus colegas de turma, houve uma interação entre os participantes e uma maior participação dos alunos nos conteúdos ensinados. Constatou-se, portanto, na prática, que o uso de atividades em grupo contribui para o envolvimento ativo e colaborativo de estudantes em salas de aula de Matemática, para a promoção de um ambiente facilitador da aprendizagem, para eliminação das representações negativas da matemática e para a melhoria dos resultados de aprendizagem.

Artigo 3

Titulo	Grupo ensino: uma estratégia de intervenção psicopedagógica no ensino superior
Autor	Antonio Wilson Pagotti*, Sueli Assis de Godoy Pagotti
Revista/Ano	Revista Psicopedagogia 2003.
Objetivo Geral	Intervenção psicopedagógica utilizando a abordagem do <i>grupo ensino</i> , uma estratégia educacional que procura contribuir para que o aluno construa sua autonomia através da educação escolar.
Referencial Teórico	Grupo ensino Pagotti e Pagotti, uma estratégia educacional que tem como pilares a construção ou reconstrução da identidade e a orientação e o incentivo a autonomia intelectual e moral.
Métodos	<p>Participaram da pesquisa 29 alunos de um curso de Publicidade do segundo semestre do segundo ano com queixa do coordenador insatisfeito alegando que os professores não conseguiam ministrar suas aulas adequadamente, pois a turma era pouco cooperativa, apresentava baixa motivação para a aprendizagem, a frequência era irregular e cumpria com muita resistência as obrigações regulamentares. A interação entre os alunos era conflituosa e conseqüentemente o rendimento acadêmico estava abaixo do esperado.</p> <p>Foram utilizados como instrumentos em pré e pós-testes um questionário e um sociograma. A partir do estudo preliminar, montou-se um programa de ação psicopedagógica de dois encontros semanais de 90 minutos, durante três semanas.</p> <p>No desenvolvimento do programa utilizou-se o modelo de grupo ensino que segue as etapas: interação centrada na pessoa, interação centrada nas relações grupais e interação nas relações ético-educacionais.</p> <p>O trabalho foi sequenciado:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) identificação projetiva por interação não verbal - o eu e o outro -; (b) identificação projetiva por interação verbal com o outro (aceitação - rejeição); (c) interação símbolo vivência, integrando o grupo com o objeto - interação democrática a partir das relações de cooperação, competição e conflito.
Resultados	Os resultados foram considerados favoráveis por terem instigado a integração grupal, a revisão dos problemas de sala de aula, a definição de papéis e a formação profissional.

Artigo 4

Título	A pesquisa de intervenção psicopedagógica: evidências sobre o ensinar e aprender matemática
Autor	Regina da Silva Pina Neves & Maria Helena Fávero Universidade de Brasília
Revista/Ano	Linhas Críticas, Brasília, DF, v. 18, n. 35, p. 47-68, jan./abr. 2012.
Objetivo Geral	O presente artigo trata: o que nossas pesquisas de intervenção têm nos ensinado sobre o ensinar e o aprender matemática no ensino fundamental anos iniciais (EFAI).
Referencial Teórico	<p>Tendo como foco a vivência em situações-problema com números fracionários e racionais e as operações aritméticas fundamentais, desenvolvemos as sessões articulando intervenção e pesquisa para o estudo das aquisições conceituais, considerando a filiação entre competências e dificuldades e, ao mesmo tempo, a análise da natureza das atividades propostas e desenvolvidas, assim como dos processos mediacionais nas interações interpessoais de modo a fomentar a análise sobre o ensinar e o aprender no EFAI/AF significando as situações de não aprendizagem nesse contexto.</p> <p>Para tanto, essa autora tem insistido que a avaliação é uma etapa que alimenta a própria intervenção, defendendo que se considerem, para os contextos de ensino e aprendizagem, três tarefas distintas e articuladas: 1) a avaliação das competências dos estudantes/professores e de suas dificuldades, como também a análise da relação entre competências e dificuldades; 2) a sistematização da prática de mediação em termos de objetivos e descrição das atividades propostas, tendo em conta a avaliação e análises referidas; 3) uma análise minuciosa do desenvolvimento das atividades propostas, evidenciando: a/ a sequência de ações dos estudantes; b/ o significado dessas ações em relação às suas aquisições conceituais; c/ a natureza da mediação estabelecida entre o professor e os estudantes (Fávero, 2007b).</p>
Métodos	Proposta teórico-metodológica de Fávero (2005a, 2007a, 2009) para a pesquisa de intervenção psicopedagógica, propõe considerar a situação de interação social de modo a evidenciar as regulações cognitivas dos sujeitos, sua tomada de consciência em função de um campo conceitual particular (e não de memorização de regras) e a análise desses processos, a partir da produção e dos processos comunicacionais desenvolvidos nessa interação, o que significa considerar três aspectos psicológicos: a formação de conceitos e seu sistema lógico de representação, a tomada de consciência desses conceitos e dessa lógica e a interação social que caracteriza a situação didática na qual são construídos (Fávero, 2005a, 2007a, 2009).
Resultados	Os resultados salientam que a construção do conhecimento não é um processo linear. Ao contrário, é complexo, demorado, com avanços e retrocessos, continuidades e rupturas.

Os resultados também questionam o Sistema de Avaliação da Educação Básica, tendo em vista que as dificuldades apresentadas pela estudante referem-se, em grande parte, a conceitos amplamente trabalhados desde o segundo ano do EF. Os dados provocam-nos a inferir que a escola tem adotado uma falsa prática de avaliação da aprendizagem e uma não avaliação do ensino, uma vez que essa não tem avaliado o desenvolvimento conceitual dos estudantes, tampouco a prática docente dos professores, como também as concepções de ensino e aprendizagem que sustentam tais práticas.

O estudo denuncia a prática ainda vigente que concebe a formação docente, a partir do modelo da racionalidade técnica, uma vez que se observa: a separação entre teoria e prática na preparação profissional; a prioridade dada à formação teórica em detrimento da formação prática; e a concepção da prática como mero espaço de aplicação de conhecimentos teóricos, sem um estatuto epistemológico próprio (Moreira & David, 2005).

Observamos no grupo de professores que nem todos têm a carreira docente como opção para o futuro depois da graduação. Isso sugere que a escolha da licenciatura está relacionada, em muitos casos, à falta de oportunidades para acessar outras carreiras, dando margem para a leitura de que essa é uma escolha de segunda opção, uma profissão-refúgio, como definiu Nóvoa (1992). Ou, como define Imbernon (2005) uma semiprofissão.

Artigo 5

Titulo	Evasão, baixo rendimento e reprovação em cálculo diferencial e integral: uma questão a ser discutida.
Autor	Rosane Cordeiro Rafael e Marco Antonio Escher
Revista/Ano	Universidade Federal de Juiz de Fora/Departamento de Matemática (2015)
Objetivo Geral	Pretende-se mostrar que o índice de não-aprovação na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral é elevado e o que as instituições de ensino pesquisadas propõem como medida para tentar minimizar o impacto dessa situação no ensino superior.
Referencial Teórico	Revisão bibliográfica referente à Educação Matemática no Ensino Superior, com foco no processo de ensino-aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral. Estudo de Caso referente aos índices de aprovação/reprovação/evasão nos anos 2013, 2014 e 2015 (1º semestre) na disciplina em questão em uma instituição privada da região serrana do Rio de Janeiro.
Métodos	Optou-se pela pesquisa qualitativa de dados (Bogdan & Biklen, 1994): <ul style="list-style-type: none"> • A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento; Os dados coletados são predominantemente descritivos. • A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; O “significado” que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial

	<p>pelo pesquisador.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo. <p>Dessa forma, considerando que o objeto de estudo é modificado pelo ambiente e que se faz necessário compreender os caminhos percorridos pela educação até chegar ao elevado índice de reprovação em Cálculo Diferencial e Integral, a pesquisa qualitativa mostrou-se mais eficaz.</p>
Resultados	<p>Após intervenções realizadas em 2015 no grupo pesquisado houve uma real modificação no resultado final da disciplina aumentando em aproximadamente 12% o índice de aprovação na disciplina, para os cursos de Engenharia Ambiental e Sanitária e Engenharia Civil, enquanto na turma de Engenharia de Produção o aumento na aprovação aproximou-se dos 32%. Com o aumento da aprovação nos dois casos, houve a redução no índice de não aprovação, para a primeira turma essa redução foi de 32%, enquanto na segunda turma a redução chegou a 40%. Para conseguir esses resultados, a instituição investiu em propostas que auxiliassem o aluno na disciplina considerada problema e o mesmo recebeu aulas extras próximas ao período d avaliação, monitorias com alunos em periodos mais avançados, propostas de cursos online- vídeos aula de minicurso de nivelamento, testes de aprendizagem e disciplina introdutória conhecidas como Bases Matemáticas.</p> <p>A instituição pública comparada (Universidade Federal do Rio de Janeiro), mantém pelo menos desde 2009 o Cálculo Diferencial e Integral no primeiro período da faculdade e oferece monitoria para os alunos que desejarem. Essa diferença de postura entre as duas instituições pode talvez estar relacionada ao interesse econômico referente a cada instituição, visto que a instituição privada depende financeiramente do aluno para manter o curso, enquanto a instituição pública não necessariamente tem esse fator como agravante no semestre letivo.</p> <p>Os resultados obtidos foram comparados com os propostos por Pereira (2009) em sua tese de doutorado e mostram que o índice de a não aprovação na disciplina continua crescendo mesmo depois de apresentados e discutidos pelo pesquisador.</p>
Artigo 6	
Título	Um mapa do ensino de cálculo nos últimos 10 anos do COBENGE.
Autor	Wrobel, J. S., Zeferino, M.V.C., Carneiro, T.C.J.
Revista/Ano	XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. (COBENGE 2013).
Objetivo Geral	Investigação bibliográfica sobre os artigos relacionados ao ensino de Cálculo I publicados nos últimos 10 anos de edição do COBENGE (Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia), de 2003 a 2012.
Objetivo Específico	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar e analisar as principais preocupações dos autores em relação ao ensino de cálculo entre os anos de 2003 a 2012. - Identificar os principais pesquisadores e instituições a que se filiam e as principais

	referências bibliográficas apresentadas nos artigos.
Referencial Teórico	Artigos relacionados ao ensino de Cálculo I publicados nos últimos 10 anos de edição do COBENGE (Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia), de 2003 a 2012.
Métodos	<p>Para a coleta de dados, utilizou-se a pesquisa bibliográfica - revisão de estudos ou processos, tendo como material a análise de documentos escritos e/ou produções culturais garimpados a partir de arquivos e acervos (Fiorentini & Lorenzato, 2012). As metodologias utilizadas na análise de dados foram a análise de conteúdo dos títulos e resumos com auxílio do software Alceste e a análise bibliométrica.</p> <p>Segundo Bardin (2008), a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens obter indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens. A análise bibliométrica ou bibliometria é segundo Tague-Sutcliffe (1992) o estudo dos aspectos quantitativos da produção, disseminação e uso da informação registrada. Assim, na bibliometria aplicam-se técnicas estatísticas e matemáticas para expor aspectos da literatura e de outros meios de comunicação (Araújo, 2006).</p>
Resultados	As análises realizadas nos mostraram que a maioria dos autores apresentou um único trabalho no período analisado, o que pode indicar que os autores procuram outro fórum para publicar suas pesquisas ou uma baixa consolidação de grupos de pesquisa na área. A análise de conteúdo dos títulos e resumos dos artigos selecionados categorizou-os em quatro classes: (1) perfil do aluno, (2) recursos didáticos, (3) propostas metodológicas e (4) falta de base.
Artigo 7	
Título	Operações algébricas e funções como obstáculos à aprendizagem no cálculo
Autor	Cristiano Alberto Muniz, Raquel Carneiro Dörr, Regina da Silva Pina Neves
Revista/Ano	I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática (2016) Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil
Objetivo Geral	O estudo tem como objetivo trazer elementos que contribuam para as pesquisas em didática da matemática no ensino superior, na busca pelo entendimento e discussão de dificuldades de aprendizagem verificadas por ingressantes em cursos de Cálculo Diferencial e Integral.
Referencial Teórico	O trabalho apresenta produções matemáticas de uma atividade que envolve funções.
Métodos	Aplicação de pré-teste composto por itens abertos e fechados que demandavam conhecimentos de conteúdos da educação básica, em especial, do ensino fundamental II (anos finais) e ensino médio, que foi aplicado a estudantes do Cálculo

	I de uma universidade pública do centro-oeste brasileiro. Estes se encontravam em situação de dificuldade de aprendizagem tendo em vista que já possuíam, pelo menos, uma reprovação na disciplina.
Resultados	Os resultados apontam duas categorias de erros nas resoluções: os conceituais e os algébricos, evidenciando uma associação desses erros a obstáculos didáticos, relativos à aprendizagem do Cálculo.
Artigo 8	
Título	Erros, dificuldades e obstáculos em produções escritas de alunos e professores
Autor	Helena Noronha Cury
Revista/Ano	Marcas da educação matemática no ensino superior/Maria Clara Rezende Frota, Ana Márcia Fernandes Tucci de Carvalho, Bárbara Lutaif Bianchini. Campinas, SP: Papyrus, 2013.
Objetivo Geral	Fazer um levantamento sistemático de trabalhos sobre erros ou dificuldades de aprendizagem em matemática, realizados no Brasil.
Referencial Teórico	O levantamento dos trabalhos realizados é na perspectiva de análise de erros (Cury 2007). Considerando que o levantamento de trabalhos que enfocam respostas de alunos e professores, apontando erros, dificuldades ou obstáculos para aprendizagem, trará subsídios para novas investigações. Optou-se por investigar as dissertações e as teses defendidas em programas de pós-graduação em ensino de ciências e matemática e, além dos termos “erros”, “dificuldades” e “obstáculos”, incluímos na pesquisa as palavras – chave “desempenho” e “produção escrita”
Métodos	As buscas foram feitas nos sites dos programas de pós-graduação <i>stricto sensu</i> na área de ensino de ciências e matemática para localizar as dissertações ou as teses sobre erros ou dificuldade de aprendizagem em matemática, realizados no Brasil. Após encontrar uma lista de 1.349 dissertações ou teses, dentre 39 sites de programas que trabalham com produções sobre educação matemática, foram classificados 59 trabalhos que têm no título ou nas palavras-chave “erros”, “dificuldades”, “obstáculos”, “desempenho” e “produção escrita”.
Resultados	A autora do referido capítulo mostra que muitos trabalhos listados nesta pesquisa tem coerência interna, quanto a fundamentação e análise dos dados. No entanto, alguns ainda estão reproduzindo apenas lista de nomes de teóricos sem que no final, haja um diálogo do autor do trabalho com os teóricos citados. A interpretação dos dados são, às vezes, pessoais, sem que a revisão bibliográfica ofereça contribuições para as conclusões.
Artigo 9	
Título	Ambientes que favorecem a visualização e a comunicação em Cálculo

Autor	Maria Clara Rezende Frota
Revista/Ano	Marcas da educação matemática no ensino superior/Maria Clara Rezende Frota, Ana Márcia Fernandes Tucci de Carvalho, Bárbara Lutaif Bianchini. Campinas, SP: Papyrus, 2013.
Objetivo Geral	Mostrar o uso de estratégias de ensino embasadas na visualização, para o entendimento de conceitos de matemática característicos do ensino superior
Referencial Teórico	A utilização dos processos de visualização em matemática com uso diferentes tecnologias e a comunicação de ideias em cálculo, utilizando diferentes formas de representação dos conceitos.
Métodos	Atividades desenvolvidas em sala de aula com estudantes de licenciatura, com foco na visualização, sem o uso de recursos computacionais, utilizando as chamadas tecnologias de papel e lápis.
Resultados	Resultado da pesquisa indicam que, de modo geral, os estudantes respondem positivamente a tarefas com o foco nos processos visuais. Necessidade de investir em projetos de formação de professores, inicial e continuada, que viabilizem a integração entre as representações na forma algébricas, geométrica ou numérica, utilizando diferentes formas de linguagem gestual, oral e escrita.
Artigo 10	
Título	Trezentos: a dimensão humana do método
Autor	Ricardo Ramos Fragelli, Thaís Branquinho Oliveira Fragelli
Revista/Ano	Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 63, p. 253-265, jan./mar. 2017
Objetivo Geral	Este artigo procura apresentar a percepção do estudante com relação ao método Trezentos, considerando dimensões como nervosismo e ansiedade em provas, colaboração, solidariedade, empatia, crescimento pessoal e liberdade para aprender.
Referencial Teórico	Trezentos é um método de ensino e aprendizagem que procura despertar o olhar do estudante para o colega com dificuldades de aprendizagem. Influências da Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e aprendizagem significativa de Carl Rogers. O Método Trezentos visa contribuir tanto na aprendizagem significativa quanto no aspecto humano, em uma aprendizagem significante, na qual o estudante se perceba como um integrante ativo do grupo, desenvolva sua autoestima e reflita sobre o seu próprio percurso de aprendizagem.

Métodos	<p>O presente estudo foi realizado com 85 estudantes da disciplina de Cálculo 1 da Universidade de Brasília, campus Gama.</p> <p>Para análise da dimensão humana do método foi aplicada um questionário construído especificadamente para esse estudo, com questões fechadas tipo Likert de 4 pontos com o objetivo de analisar a percepção dos estudantes sobre as reuniões dos grupos, sua satisfação e conforto em participar de grupos distintos, empatia, socialização e sentimento de justiça ao receber uma avaliação sobre a ajuda oferecida.</p> <p>Também foi disponibilizado no instrumento um campo em aberto para os estudantes que quisessem deixar algum depoimento se considerassem necessário.</p>
Resultados	<p>Na disciplina de Cálculo 1 em que foi aplicado, houve uma melhora no índice de aprovações de 50 para 95%, entretanto, o principal resultado do método é o desenvolvimento do lado humano dos participantes.</p> <p>As principais alterações observadas foram quanto à aceitação do outro e ao despertar do estudante para as dificuldades dos demais colegas da turma. Em boa parte dos casos (89%), a formação de grupos distintos foi bem vista pelos colegas e, para os poucos estudantes que não consideraram uma boa medida, o fizeram por dois motivos principais: repulsa a alguns dos integrantes ou porque já haviam entrado em sintonia com o antigo grupo. Nos casos de aversão, foi possível perceber uma melhora com o tempo na quase totalidade dos casos, mas que devem ser acompanhados de perto pelo professor responsável. Os depoimentos mostraram que mesmo em casos de dificuldade de assimilação do conteúdo no início do curso, é possível um resgate da autoestima e do prazer em estudar e compartilhar a aprendizagem. Ambos, ajudantes e ajudados, consideraram essa oportunidade de colaboração melhor que a aprendizagem individual, principalmente porque socializam seus conhecimentos, identificam possíveis falhas de conceitos prévios e constroem um percurso mais completo, significativo e significante.</p>

Fonte: Elaborado pela autora a partir da pesquisa bibliográfica realizada.

2.4.1 Análise geral dos artigos.

De modo geral, observamos que os títulos destacam pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem do Cálculo e da Matemática no Ensino Superior; a evasão, reprovação e o baixo rendimento dessas disciplinas; as estratégias e as metodologias que minimizam a dificuldade de aprendizagem nessas disciplinas e a Intervenção Psicopedagógica como estratégia educacional sua atuação no ensino e aprendizagem. Quanto aos objetivos, a maioria dos artigos destacam as ações desenvolvidas por professores e universidades que visam dar subsídios aos estudantes para aprenderem os conteúdos ensinados no Ensino

Superior nas disciplinas de Matemática e Cálculo, melhorando a aprendizagem dos estudantes e aumentando os índices de aprovação.

A maioria das ações apresentadas nos artigos destaca o uso de “grupos” de estudantes como estratégia de ensino e aprendizagem, como descritos nos artigos de Dörr (2013), que relata experiências de uso de atividades em grupos em cursos de Matemática no ensino superior, e Fragelli et al (2017) que desenvolveu um método de ensino e aprendizagem denominado “Trezentos”, uma estratégia que procura despertar o olhar do estudante para o colega com dificuldades de aprendizagem. Pagotti et al (2003) falam sobre a intervenção psicopedagógica utilizando a abordagem do “grupo ensino”, como estratégia educacional que procura contribuir para que o aluno construa sua autonomia intelectual e moral. Frota (2013) mostra o uso de estratégias de ensino embasadas na visualização, para o entendimento de conceitos de matemática característicos do ensino superior e Alvarenga et al (2013) mapeiam ações desenvolvidas por três universidades do centro-oeste que visam dar subsídios aos estudantes para aprenderem os conteúdos ensinados na referida disciplina, melhorando a aprendizagem dos estudantes e aumentando os índices de aprovações.

No referencial teórico dos artigos analisados, observamos levantamentos bibliográficos de artigos e periódicos citando vários autores, e artigos baseados nos referenciais de Ausubel (1968) que fala sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa, encontradas em dois artigos, e a aprendizagem significativa de Carl Rogers; a Cultura Escolar de Viñao (2008), sobre a análise histórica das disciplinas; os referenciais de Fávero (2012), sobre a análise da natureza das atividades e metodologias de intervenções em contexto de interação.

Sobre os métodos apresentados, destacamos aqueles cuja pesquisa foi desenvolvida com a finalidade de buscar estratégias para a o ensino e a aprendizagem nas disciplinas de exatas, como a Matemática e o Cálculo¹, e o que observamos foi que os estudos foram realizados com os próprios estudantes inseridos no ensino superior, como demonstrados nas pesquisas sobre o uso de grupos colaborativos, Dörr (2013); a abordagem do “grupo ensino” de Pagotti et al (2003); aplicação de pré-teste sobre as produções matemáticas de uma atividade que envolve funções Muniz (2016); estratégias de ensino embasadas na

visualização Frota (2013) e análise da dimensão humana do método “Trezentos”, Fragelli et al (2017).

De modo geral, os resultados das pesquisas que falam das estratégias e métodos de ensino e aprendizagem voltados ao uso de atividades em grupo mostraram-se positivas, e tiveram como resultado o envolvimento ativo e colaborativo de estudantes nas salas de aula; a interação entre os participantes; a maior proximidade entre os professores e seus estudantes; maior participação dos estudantes durante de aulas; a eliminação das representações negativas das disciplinas da Matemática e Cálculo e a melhoria dos resultados de aprendizagem e a diminuição dos índices de reprovação.

Uma limitação abordada no artigo da Pina Neves e Fávero (2012) sobre a formação docente é a vigência na racionalidade técnica, observada na separação entre teoria e prática na preparação profissional; prioridade dada à formação teórica em detrimento da formação prática e a concepção da prática como mero espaço de aplicação de conhecimento teórico.

As autoras atribuem ainda a má formação de professores ao aumento significativo da criação indiscriminada de cursos em faculdades de pequeno e médio porte e à expansão do ensino superior privado, permitindo o exercício profissional de professores não habilitados, além disso, elas observaram que nem todos têm a carreira docente como opção para o futuro depois da graduação. Infere-se nas revisões de literatura sobre os temas pesquisados a relevância em investir na formação continuada dos professores das universidades que atuam nas disciplinas de Cálculo1.

III. Método de Intervenção

Para a realização desta pesquisa, nos baseamos nas etapas apresentadas por Pina Neves e Fávero (2012), nas situações de intervenção psicopedagógica, as quais propõem a pesquisa em que a avaliação esteja totalmente relacionada com a intervenção e consideram, nos contextos de ensino e aprendizagem, três tarefas distintas e articuladas:

- 1) a avaliação das competências dos estudantes/professores e de suas dificuldades, como também a análise da relação entre competências e dificuldades;
- 2) a sistematização da prática de mediação em termos de objetivos e descrição das atividades propostas, tendo em conta a avaliação e análises referidas;
- 3) uma análise minuciosa do desenvolvimento das atividades propostas, evidenciando: a/ a sequência de ações dos estudantes; b/ o significado dessas ações em relação às suas aquisições conceituais; c/ a natureza da mediação estabelecida entre o professor e os estudantes. (Pina Neves & Fávero, 2012, p. 52)

3.1 Sujeito

O sujeito da pesquisa é M, uma jovem de 25 anos, que cursa o quarto semestre de Engenharia em uma universidade pública do Distrito Federal. A estudante queixa-se de dificuldade de aprendizagem na disciplina de Cálculo1 e apresenta em seu histórico acadêmico duas reprovações e um trancamento da disciplina. Está cursando pela quarta vez Cálculo1. A escolha do sujeito partiu da pesquisadora em função da escuta constante de estudantes que procuram o Serviço de orientação relatando questões relacionadas às disciplinas, como a dificuldade em Cálculo1. A estudante M procurou o Serviço para relatar suas dificuldades acadêmicas e o risco de desligamento do curso por causa da disciplina de Cálculo1. Ela demonstrou ser uma pessoa retraída, ansiosa e com baixa autoestima.

A estudante M já vem sendo acompanhada pelo Serviço de orientação e acompanhamento acadêmico desde o seu segundo semestre na universidade (1/2016), momento em que havia reprovado a primeira vez na disciplina de Cálculo1 e estava em

risco de reprovar pela segunda vez. Naquele período, a estudante já manifestava um quadro de ansiedade e sintomas de depressão, então, foi orientada a buscar ajuda médica e psicológica para tratamento. Naquele semestre foi realizado o trancamento justificado por motivo de saúde, pois ela não estava conseguindo ter um desempenho acadêmico favorável devido ao quadro de saúde.

No semestre seguinte (2/2016) retornou ao curso, mas não foi aprovada na disciplina de Cálculo pela segunda vez e no semestre atual (1/2017) a estudante está cursando pela quarta vez a disciplina e a sua reprovação acarretará no desligamento do curso. No meio deste semestre, M queixou-se da falta de concentração para os estudos, cansaço e desânimo.

3.2 Procedimentos Adotados

Foram realizadas cinco sessões psicopedagógicas, sendo três sessões de avaliação e duas de intervenção psicopedagógica. Cada sessão foi planejada, numa sequência de tal modo que cada uma fundamentava a seguinte.

Na primeira sessão de avaliação psicopedagógica, foi estabelecido o contrato, por meio do termo de consentimento livre e esclarecido, (Apêndice A) e realizada entrevista semiestruturada abrangendo eixos norteadores como história de vida pessoal, familiar e escolar da estudante; relações sociais; escolha do curso; dificuldade de aprendizagem em Cálculo1; concepções sobre o ensino superior e competências acadêmicas. Nessa entrevista, foi utilizado um gravador de voz.

A segunda sessão de avaliação psicopedagógica foi motivada pelo relato da entrevista da estudante M, cuja dificuldade na disciplina de Cálculo1 mostrou-se fortemente relacionada à falta de conhecimentos matemáticos dos ensinos fundamental e médio, conteúdos essenciais para o acompanhamento da disciplina de Cálculo1. Com isso, foi aplicado um Inventário² de Habilidades Matemáticas contendo 22 questões referentes aos conteúdos que compõem o currículo do ensino fundamental e médio, como pode ser

² Inventário de Habilidades Matemáticas – Instrumento em desenvolvimento pela orientadora desse estudo.

observado no documento intitulado “Currículo³ em Movimento” da Secretaria de Estado e Educação do Distrito Federal (SEEDF).

A terceira sessão de avaliação psicopedagógica foi planejada a partir da avaliação do Inventário de Habilidades Matemática, realizado pela estudante M na sessão anterior, e no qual foi vista a necessidade de avaliar o conhecimento que a estudante tem da matemática que abrange o conteúdo introdutório da disciplina de Cálculo1. Para isso, aplicamos um pré-teste⁴ de Cálculo1 (elaborado por uma Doutoranda do Departamento de Matemática da UnB) contendo dez questões de matemática de conhecimento básico para o aprendizado da disciplina de Cálculo1.

Na primeira sessão de intervenção psicopedagógica foi dado um *feedback* das questões matemáticas realizadas pela estudante nas sessões anteriores, o Inventário de Habilidades Matemáticas e o Pré-teste de Cálculo1 por meio da comparação das questões resolvidas pela estudante com os questionários resolvidos juntamente com seus descritores (avaliação das habilidades matemáticas necessárias). A opção por esse momento foi decorrente da avaliação das sessões anteriores nas quais observamos a necessidade da tomada de consciência, por parte da estudante, do que ela já domina de conhecimento dentro do seu campo conceitual que envolve conhecimentos matemáticos e buscar um conhecimento mais abstrato, reflexivo e criativo, sem uso de memorização de regras, como foi observado nas resoluções das questões feitas pela estudante.

Na segunda sessão de intervenção psicopedagógica, trabalhamos com a atividade da “linha do tempo” como proposta para elaboração e a tomada de consciência do seu momento atual de vida e das suas perspectivas de futuro.

³ Currículo em Movimento da SEEDF. Para acessar:

⁴ Instrumento elaborado no contexto de pesquisa de doutorado em Educação, que aborda as dificuldades da aprendizagem de Cálculo 1. Mais informações podem ser observadas em (Dörr, Muniz & Pina Neves, 2016)

IV. A intervenção psicopedagógica

4.1 Avaliação Psicopedagógica

4.1.1 Primeira sessão de avaliação psicopedagógica.

Data: (26/05/2017)

Na primeira sessão de avaliação, foi esclarecido com a estudante M com se realizariam as sessões de intervenções e que essas eram o foco de uma pesquisa realizada para o trabalho final do curso de especialização em Psicopedagogia pela pesquisadora e Psicóloga Escolar da universidade onde M estuda. A estudante concordou em participar das sessões como sujeito da pesquisa. Ela assinou o termo de consentimento livre e esclarecido e em seguida foi realizada a entrevista semiestruturada que aconteceu em uma sala do Serviço de orientação e acolhimento acadêmico na própria universidade. A atividade teve duração de aproximadamente uma hora e vinte minutos.

Objetivos

- Coletar dados significativos sobre a vida da estudante, principalmente sobre sua história de vida escolar e acadêmica.
- Compreender a demanda relacionada a dificuldade de aprendizagem em Cálculo1, disciplina obrigatória para os estudantes do curso de Engenharias.

Procedimentos e materiais utilizados

Foi realizada a entrevista semiestruturada, com questões previamente estabelecidas, mas com abertura de informações importantes além das pré-estabelecidas. A entrevista foi direcionada aos eixos da história de vida pessoal, familiar e escolar da estudante; às relações sociais; à escolha do curso; à dificuldade de aprendizagem em Cálculo1; às concepções sobre o ensino superior e competências acadêmicas. A entrevista foi gravada por um gravador de voz, para escuta, transcrição e análise da fala e teve duração de aproximadamente uma hora e vinte minutos.

Resultados obtidos e discussão

A estudante M aparenta ser tímida, com postura retraída, tom de fala baixo e demonstrou interesse em contribuir com a pesquisa. Antes de iniciar a entrevista, conversamos de modo informal, como um “quebra-gelo”, sobre o que ela gosta de fazer nas horas de lazer, história de filmes, acontecimentos atuais na universidade e depois seguimos com perguntas iniciais da entrevista sobre seus dados pessoais, história de vida familiar e relações pessoais. M tem vinte e cinco anos, mora com a mãe e uma irmã mais nova com diferença de um ano de idade e a considera como sua melhor amiga. Seus pais se separaram quando M tinha 11. Ela tem relacionamento agradável com os seus pais. Sua mãe tem o ensino médio incompleto e trabalha como Agente Comunitário da Saúde, pela prefeitura do estado do Goiás, cidade onde moram, no entorno do DF. Seu pai fez até o ensino fundamental e trabalha autônomo como Cinegrafista.

M relata ter tido uma infância normal, mas se considerava uma criança tímida com dificuldade de se enturmar com outras crianças. Na adolescência, se considerava uma pessoa retraída, não tinha facilidade em fazer amizades e as que ela tinha era através da sua irmã. Na escola, não participava ativamente das aulas, assistia sem prestar atenção. M relata que pode ter tido episódio de depressão na adolescência, ficava desanimada e triste por muito tempo, não tinha vontade de fazer nada, tinha problemas para dormir e não conseguia conversar com ninguém sobre seus sentimentos.

No eixo relativo à história de vida escolar, M relata que estudou do período pré-escolar ao ensino médio em colégios públicos da cidade onde mora, no estado do Goiás. Entrou aos seis anos na pré-escola e terminou com dezoito anos o ensino médio. Não tem histórico de reprovação. Da primeira a quarta série do ensino fundamental (atualmente corresponde do segundo ao quinto ano do ensino fundamental I) não considerava o ensino de qualidade, os professores não estimulavam os alunos a fazer outras atividades além das aulas normais dentro da sala. Lembrou que os livros ficavam trancados no armário com cadeado.

Da quinta a oitava série (sexto ao nono ano do ensino fundamental II), mudou para uma escola maior com alunos mais velhos. No começo, ela tinha medo porque era tudo novidade, ficava nervosa durante as aulas porque as turmas eram muito cheias e

barulhentas, teve problema de concentração durante as aulas por causa do barulho e relatou a falta de respeito dos alunos com os professores. Tinha dificuldade de enturmar com os colegas. No ensino médio, estudou na mesma sala de aula que a irmã, onde acabou fazendo amizade com as amigas dela. Nesse período escolar, em termos de conteúdo, teve dificuldade em matérias com conteúdo muito extenso e que necessitava de várias horas de estudo como química, português e matemática, pois não tinha costume de estudar em casa regularmente, só estudava antes das provas. M relata que a matéria que mais aprendeu foi biologia, pois achava a matéria interessante e a professora era muito boa para explicar. A matéria que menos aprendeu foi física, pela falta de professores no ensino médio e matemática, por considerar que a turma não aprendia o suficiente e faziam poucos exercícios em sala de aula.

Em relação a ser uma boa aluna, no ensino fundamental, M se considerava boa por fazer tudo o que os professores pediam como trabalhos e exercícios e não se considerava boa aluna porque não prestava atenção nas aulas e não era participativa. No ensino médio, se considerava uma boa aluna, apesar de não ser participativa durante as aulas, mas passou a prestar mais atenção e a tirar dúvida com os professores.

Sobre a escolha do curso de engenharia e o ingresso na universidade, a estudante ingressou no ensino superior após quatro anos e meio do término do ensino médio, com 23 anos de idade. Relata que nesses quatro anos fez as provas do ENEM- Exame Nacional do Ensino Médio, sem sucesso nas aprovações e no segundo semestre de 2015 por incentivo do seu pai, a estudante prestou o vestibular para o curso de Engenharias em uma universidade pública do Distrito Federal, localizada no campus da cidade do Gama-DF e foi aprovada. Na inscrição para o vestibular, M concorreu pelas vagas das cotas de estudantes provindos da escola pública e recebeu uma bonificação de um ponto dois (1.2) na nota por ser moradora de uma cidade do entorno do DF e optar pelo campus universitário do entorno. As bonificações foram acumuladas e M acredita que com a nota que tirou na prova do vestibular não teria passado sem as bonificações. Na universidade onde M ingressou, os estudantes entram para o curso de Engenharias e depois fazem a opção por uma das cinco áreas de engenharia ofertadas pela universidade. M optará pelo curso de Engenharia de Software por gostar de programação. Antes de passar no vestibular, ela fez alguns cursos na

área de computação, como programação em Java. Não teve nenhuma experiência profissional na área.

Sobre o percurso acadêmico, M relata que está gostando do curso, que por estar atrasada ainda não pegou matérias relacionadas ao curso de *software*. Tem dificuldades em organizar os estudos por ser muito conteúdo, não consegue acompanhar todas as matérias e acaba atrasando os estudos. A dificuldade de concentração também a atrapalha. Costuma estudar sozinha, mas participa dos grupos de monitoria, nos quais aprende melhor as matérias. Não se relaciona com os colegas, conversa com os professores quando precisa.

Em relação às dificuldades com a disciplina de Cálculo1, relata não entender a matéria por causa do ensino ruim de matemática no período escolar, não consegue aprender sozinha, assimilar o conteúdo e tem falta de concentração. Acredita que precisa melhorar sua concentração, ter uma rotina de estudos em um lugar calmo e alguém que possa ajudá-la em partes da matéria que fica travada. Tem recebido apoio do professor de Cálculo1, que permitiu a estudante que marcasse as provas de Cálculo1 quando estivesse dominando o conteúdo, são três provas ao longo do semestre e tem recebido ajuda dos monitores para fazer os exercícios e tirar dúvidas.

Neste semestre, a estudante não está indo às aulas presenciais de Cálculo1; por orientação do professor, ela usa o tempo das aulas para estudar, fazer listas de exercícios. Costuma estudar para a disciplina lendo o livro, resolvendo exercícios, tirando dúvidas com monitores, assistindo vídeo aulas. Geralmente estuda na biblioteca da universidade. Sobre sua rotina de estudos, relata que vai para a biblioteca após as aulas, lê o livro de Cálculo e resolve os exemplos, depois faz os exercícios, porém, ultimamente, não tem seguido todos os dias essa rotina, pois não está conseguindo se concentrar na matéria e quando percebe que está ficando ansiosa, para de estudar, vai para casa e tenta mais tarde.

Esta é a quarta vez que a estudante está fazendo a disciplina, reprovou duas vezes e realizou um trancamento justificado por motivo de saúde uma vez. O problema de saúde foi uma crise de ansiedade quando estava no segundo semestre do curso. Desde essa época faz acompanhamento com médico psiquiatra e uso de medicamentos antidepressivos.

Queixa-se de falta de concentração, ansiedade, cansaço, dificuldade para estudar em casa. Além da disciplina de Cálculo1, M está matriculada em mais duas disciplinas,

Álgebra Linear, que esta fazendo pela terceira vez e Engenharia Econômica. Dessas disciplinas, tem se dedicado mais a Cálculo1, e relata não ter tido muito tempo para conciliar os estudos com as outras disciplinas. M não viu as disciplinas relacionadas ao curso de Engenharia de Software, precisa aprovar nas matérias básicas do curso de engenharia para depois fazer a opção.

A entrevista foi fundamental para compreendermos a história de vida da estudante, principalmente sua vida escolar e acadêmica. Observamos que as condições atuais vivenciadas por ela, tanto em nível de aprendizagem como comportamental tem sido um reflexo da sua história, manifestados por ela como falta de concentração e atenção, timidez, dificuldade de se relacionar com as pessoas, sentimento de “depressão” e, na vida escolar, relatou a falta de base nos conteúdos escolares, em especial a Matemática, razão pela qual atribui sua dificuldade de aprendizagem nas disciplinas de Cálculo1 e Álgebra Linear.

Apesar da timidez, houve interação e participação entre a estudante M e a pesquisadora, o que contribuiu para o estabelecimento do vínculo e confiança durante a sessão. Para compreender melhor a dificuldade de aprendizagem em Cálculo1, queixa principal da estudante, precisaremos saber que tipo de dificuldade especificamente ela apresenta em relação aos conhecimentos básicos da Matemática, sendo esta fundamental para o aprendizado do Cálculo1. Este será o foco da nossa próxima sessão.

4.1.2 Segunda sessão de avaliação psicopedagógica.

Data: (09/06/2017)

Objetivo

- Avaliar as competências e as dificuldades em matemática da estudante em conteúdos dos ensinamentos fundamentais para o aprendizado na disciplina de Cálculo1.

Procedimento e material utilizado

Foi apresentado à estudante um Inventário de Habilidades Matemáticas, com vinte e duas questões que abordam conteúdos de matemática do ensino fundamental e médio. A

estudante resolveu as questões sem ajuda em uma sala na própria universidade, com duração de uma hora e quinze minutos.

Resultados obtidos e discussão

Após a realização das questões do Inventário de Habilidades Matemáticas, retomamos todas as questões, da 01 a 22, perguntando o grau de dificuldade ou facilidade das questões. Obtivemos o relato da estudante sobre todas as questões e sua interpretação quanto à facilidade, dificuldade, compreensão e incompreensão, medo e tranquilidade diante da questão, percepção sobre o que são os conteúdos de base que podem ajudá-la ou prejudicá-la na disciplina de Cálculo 1.

Demonstramos a resolução das questões conforme o grau de maior ou menor facilidade e as questões difíceis de acordo com a estudante. Cada questão tem um descritor (D) que avalia a habilidade exigida de cada questão. Essas habilidades foram organizadas na Tabela 2, apresentada a seguir. As questões foram digitalizadas e são apresentadas por meio das figuras pelas categorias analisadas.

Tabela 2

Inventário de Habilidades e seus respectivos descritores

Questão	Descritor
1	Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações de adição e multiplicação.
2	Resolver problema com números naturais envolvendo diferentes significados da operação de adição.
3	Efetuar cálculos com números racionais envolvendo a operações (adição e subtração).
4	Efetuar cálculos com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração) em situação que exige a compreensão do algoritmo formal da adição.
5	Identificar figuras geométricas por meio de suas propriedades.
6	Efetuar cálculo envolvendo noções de porcentagem (25%, 50%, 100%)
7	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.
8	Efetuar cálculos com números inteiros envolvendo as operações (multiplicação, divisão) em situação que exige a compreensão do algoritmo formal da multiplicação.
9	Resolver o problema com números inteiros envolvendo as operações (multiplicação, divisão).
10	Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tri-dimensionais, relacionando-as com suas planificações.
11	Resolver o problema com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).
12	Resolver problema envolvendo relações entre diferentes unidades de medida
13	Identificar a localização de números racionais na reta numérica.
14	Reconhecer as diferentes representações de um número racional.
15	Resolver problema utilizando a propriedade dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).
16	Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas
17	Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.
18	Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações de primeiro grau.
19	Identificar uma equação ou uma inequação de primeiro grau que expressa um problema.
20	Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações de primeiro grau.
21	Resolver o problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas e noções de volume.
22	Resolver o problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

Nota. Quadro organizado pela autora e orientadora deste trabalho a partir dos documentos governamentais socializados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira sobre a Prova Brasil. Para mais informações, acesse: <http://www.inep.gov.br/>.

Com relação às questões com maior facilidade de resolução, foram contabilizadas doze, o que representa mais da metade do total de questões. Dessas, a estudante não fez nenhum comentário relevante, apenas que não teve dificuldade, algumas que lhes pareciam óbvias, podendo ser feitas visualmente. Houve apenas um comentário na questão 09,

considerada fácil, mas relatou a dificuldade de lembrar os passos da divisão. Essa dificuldade na operação da divisão foi observada nas questões resolvidas com menos facilidade e nas consideradas difíceis pela estudante.

01 – D20
No supermercado, as latas de molho de tomate vêm em pacotes de 12 latas.

12 x 4 = 48

Quantas latas há em 4 pacotes?

(A) 12 (B) 36 (C) 48 (D) 48

02 – D19
Confira no quadro a quantidade de público dos 4 grandes espetáculos que uma banda fez no ano passado.

Cidade	Público
São Paulo	35 900
Curitiba	25 950
Rio de Janeiro	29 850
Salvador	17 920

Quantas pessoas no total assistiram a esses espetáculos?

(A) 35 900 (B) 99 520 (C) 109 620 (D) 17 920

05 – D3
As crianças estão observando as figuras no painel.

Quantos lados tem a figura que Luciana está observando?

(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6

07 – D5
Observe as figuras A e B.

Comparando as figuras A e B, podemos afirmar que:

(A) As figuras são semelhantes e a figura A é uma ampliação da figura B.
(B) As figuras são semelhantes e a figura A é uma redução da figura B.
(C) As figuras A e B são semelhantes e congruentes.
(D) As figuras não são semelhantes.

Figura 1. Notações produzidas por M. com maior facilidade de resolução.
Fonte: relatório da pesquisa.

As questões realizadas com menos facilidades foram assim consideradas aquelas em que a estudante teve problemas em resolver operações como a divisão, a multiplicação, a soma e a subtração; a interpretação de gráficos e as questões não resolvidas.

Nas questões relacionadas ao problema de resolução envolvendo as operações matemáticas, observamos na questão 03 a dificuldade encontrada pela estudante em subtrair um número inteiro no numerador por um número com vírgula no denominador. Diante da tentativa, observamos que a estudante pode ter sido induzida pelo item da resposta e não por ter conseguido resolver a operação de subtração, como observado na figura 2, questão 3.

Ao comentar a questão 04, a estudante trocou o nome da operação de soma pela multiplicação, ela falou que “errou na multiplicação”, quando, na verdade, ela deveria falar que errou na “soma”, e continuou a explicação da operação sempre se referindo à soma

como multiplicação. Na questão 19, M cometeu erro na soma de um número e não encontrou a resposta correta nos itens, fez outras tentativas até perceber o erro na soma.

03 - D25
A água ferve quando sua temperatura chega a 100 graus (100°). Se a água de uma panela estiver a 47,5 graus (47,5°), quantos graus ainda terá de aquecer para ferver?
(A) 147,5°
(B) 52,5°
(C) 47,5°
(D) 55°

04 - D17
Observe esta adição:
$$\begin{array}{r} 3645 \\ + 42\square 6 \\ \hline 7931 \end{array}$$

O algarismo que deve ser colocado no lugar do \square para que essa conta fique correta é:
(A) 5
(B) 6
(C) 7
(D) 8

19.
Em uma cidade do Paraná, a corrida de táxi é cobrada da seguinte maneira: R\$ 3,50 de bandeirada (valor inicial mínimo estipulado para uma corrida), mais R\$ 1,60 por quilômetro rodado. A fórmula que expressa o valor C da corrida em X quilômetros é:
 $C = 3,50 + 1,60 X$. Qual o valor que uma pessoa pagará por uma corrida de 13 Km?
(a) R\$ 5,10
(b) R\$ 20,08
(c) R\$ 23,50
(d) R\$ 24,30

Figura 2. Notações produzidas por M. com menor facilidade de resolução
Fonte: relatório da pesquisa.

Nas questões 18 e 20, a estudante relata que teve um pouco de dificuldade para interpretar os gráficos, não tinha certeza se acertou as questões, mas também comentou que nas duas sua resposta pode estar certa. M falou que essas questões de interpretação de gráficos são bastante usadas em limites e derivadas, matéria de Cálculo.

18.
O gráfico mostra duas retas no plano cartesiano, uma na cor azul e outra na cor vermelha. Analise os dados e indique qual das opções apresentadas está correta.

(a) Na reta vermelha, quando $x = -2$, o correspondente no eixo $y = 0$.
(b) Na reta azul, quando $x = -1$, o correspondente no eixo $y = -1$.
(c) Na reta azul, quando $x = 1$, o correspondente no eixo $y = 1$.
(d) Na reta vermelha, quando $x = 2$, o correspondente $y = 0$.

Uma em cada dois pontos a b e c mas quando x=-2 não dá para ter certeza que y=-1

20.
Os sistemas de equações apresentam uma interpretação gráfica. Indique o gráfico que melhor representa o sistema a seguir:
$$\begin{cases} x + y = 2 \\ x - y = 0 \end{cases}$$

(a) (b) (c) (d)

*$x + y = 2$ e $x - y = 0$ são de uma para o outro
 $x - y = 0$ e $x + y = 2$ são de uma para o outro*

Figura 3. Notações produzidas por M. com dificuldade de resolução
Fonte: relatório da pesquisa.

As questões observadas e relatadas pela estudante, como as que ela encontrou maior dificuldade, envolvem a operação de divisão. Observamos que a estudante apresenta dificuldades em resolvê-las. Na questão 06 ela não acertou e não usa corretamente o algoritmo padrão da divisão (números racionais) e marcou a alternativa incorreta. Já na questão 13, observamos a dificuldade que ela apresentou em identificar a localização de números racionais na reta numérica.

A questão 15 a estudante resolveu por meio da multiplicação utilizando os dados das alternativas. Caso não houvesse as respostas, M deveria resolver o problema utilizando a propriedade dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).

The image shows three panels of handwritten student work:

- Top Left Panel (Question 06):** The question asks for 50% of R\$35.00. The student has written $35 = 0,5$ and a long division of 35 by 2, resulting in 17,5. The options are (A) R\$30,00, (B) R\$25,00, (C) R\$17,50, and (D) R\$15,50. Option (D) is circled.
- Top Right Panel (Question 15):** The question asks for the measure of each interior angle of a regular pentagon given the sum of interior angles is 540°. The student has written calculations: $540 / 5 = 108$. The options are (a) 90°, (b) 108°, (c) 120°, and (d) 144°. Option (b) is circled.
- Bottom Panel (Question 13):** The question asks for a number localized between -2 and -1 on a number line. The student has written a number line with points from -4 to 4. The options are (a) $\frac{1}{5}$, (b) $\frac{4}{5}$, (c) $-\frac{3}{5}$, and (d) $-\frac{5}{4}$. Option (c) is circled.

Figura 4. Notações produzidas por M. com dificuldade de resolução
Fonte: relatório da pesquisa.

A estudante M não resolveu as questões 21 e 22. Na questão 21, ela apresentou dúvidas nos conceitos de volume e cálculo de volume. Registrou sua dificuldade com a frase “não sei responder esta, tem que usar uma formulazinha” e deixou notações que

revelam a sua incompreensão. Durante a sessão, ela verbalizou, também, que não conseguiu resolver porque não recordou a fórmula necessária e confundiu os conceitos de área e volume nessa tentativa.

Já em relação à questão 22, percebe-se que ela compreende o problema que envolve informações apresentadas em tabelas e busca estratégias para resolvê-lo. No entanto, suas estratégias fazem uso da notação decimal em situações de multiplicação e divisão, o que mostra o entendimento reduzido do cálculo de porcentagens.

21.
Um pedreiro precisa concretar uma laje de formato retangular, com dimensões 4 m por 6 m, e espessura igual a 0,1 m. Qual o volume de concreto necessário?

a) 2,4 m³
b) 2,6 m³
c) 2,7 m³
d) 3,4 m³

Handwritten notes for 21: Não se considera a laje. 4 x 6 = 24. 24 x 0,1 = 2,4.

22.
A tabela a seguir mostra os rendimentos mensais com as respectivas alíquotas e deduções do imposto de renda – I.R.
TABELA DO RENDIMENTO DE RENDA EM 1998 PARA PESSOAS FÍSICAS

Rendimentos em reais (R\$)	Alíquota (%)
Até 900	isento
Acima de 900 até 1.800	15
Acima de 1.800	27,5

Para o período, o salário mensal de Renato era de R\$ 2.500,00, então:

a) Renato era isento.
b) Renato deve pagar R\$ 375,00 de I. R.
c) Renato deve pagar R\$ 495,00 de I. R.
d) Renato deve pagar R\$ 687,50 de I. R.

Handwritten calculations for 22: 27,5% = 0,275. 2.500,00 x 0,275 = 687,50. 2.500,00 - 687,50 = 1.812,50. 15% = 0,15. 1.812,50 x 0,15 = 271,875. 687,50 + 271,875 = 959,375.

Figura 5. Notações produzidas por M. com dificuldade de resolução

Fonte: relatório da pesquisa.

Nas operações que envolvem a divisão, principalmente no uso da fórmula, sempre que possível, a estudante recorria ao uso da multiplicação dos itens da questão para achar as respostas evitando usar a divisão. Parecia resolver as questões por dedução através das opções dos itens das respostas. Percebemos que a estudante apresenta dificuldades no conteúdo básico da matemática que deveria ser de total domínio no ensino superior, principalmente nos cursos de exatas, nos quais os conteúdos da matemática são fundamentais em diversas disciplinas do curso.

4.1.3 Terceira sessão de avaliação psicopedagógica

Data: (14/06/2017)

Objetivo

- Aplicação de um Pré-teste com o objetivo de avaliar o conhecimento que a estudante M tem do conteúdo fundamental para a disciplina de Cálculo1 e

identificar através da comparação entre os dois instrumentos aplicados e avaliados qual o conhecimento real que a estudante tem da matemática e as dificuldades de aprendizagem do conteúdo que são importantes para a disciplina de Cálculo.

Procedimento e material utilizado

Nesta sessão de avaliação, sugerimos que a estudante resolvesse dez questões de um Pré-teste de matemática. Comunicamos que as questões eram de conhecimento mais próximo dos exercícios estudados na disciplina de Cálculo1, mas que envolvia o conhecimento básico da matemática. Utilizamos um Pré-teste de Cálculo1, elaborado por uma doutoranda do Departamento da Matemática da UnB, contendo dez questões do conteúdo de matemática do ensino fundamental e do ensino médio, de conhecimento básico para o aprendizado de Cálculo1.

O pré-teste é um instrumento de coleta de dados que tem por objetivo identificar quais são as dificuldades relacionadas ao conhecimento da estudante nas questões de matemática e como essas questões são resolvidas. As questões do pré-teste exigem um conhecimento da matemática mais prático da disciplina de Cálculo1. A estudante resolveu os exercícios (sozinha), em uma sala na própria universidade, com um tempo de quarenta e quatro minutos.

Resultados obtidos e discussão

Na resolução das questões do Pré-Teste, percebemos que a maioria das questões a estudante não soube resolver ou pelo menos tentou resolver, mesmo errando as respostas. Comentaremos algumas questões que demonstram as dificuldades encontradas pela estudante.

A questão 1 foi resolvida com a maioria de acertos dos itens. No entanto, o item (h) foi considerado pela estudante como “complicado”, relatando que “tive dúvida em saber como fazer com essa raiz quadrada, quando está desse jeito tem uma regrinha, tipo aqui está multiplicando e aqui está somando, então tem que fazer tipo um chuveirinho”.

$$h) (\sqrt{2} + \sqrt{3})(\sqrt{2} - \sqrt{3}) = (2^{1/2} + 3^{1/2})(2^{1/2} - 3^{1/2})$$

$$2\sqrt{2} - (\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}) + \sqrt{2} \cdot \sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$$

Figura 6. Notações produzidas por M com dificuldade de resolução
Fonte: relatório da pesquisa.

A questão dois foi considerada fácil pela estudante. Ela relatou que ficou na dúvida nos itens (f) e (g), mas acertou ambos e errou outros itens da questão que não foram comentados por ela.

2. Verdadeiro (V) ou Falso (F):

F a) $\frac{2}{0} = 2$	V e) $2 > x > 5$
V b) $\frac{5}{0} = 0$	F f) $-7 > -3$
F c) $\frac{0}{5} = 0$	V g) $- x \leq x \leq x $
F d) $\frac{0}{0} = 1$	V h) $\sqrt{x^2} = x $

Figura 7. Notações produzidas por M com dificuldade de resolução
Fonte: relatório da pesquisa.

Na questão 3 destacamos os itens (a) e (f). No item (a), ela relata que “tive dificuldade nessa daqui porque ela tem três frações diferentes numa conta só, aí tive que tirar o MMC para não ter perigo de errar, né”. As notações revelam um tratamento muito próximo ao que observamos entre os estudantes de ensino fundamental anos finais – a tentativa de encontrar as frações equivalentes por meio do método prático do MMC – o que para ela parece ser um procedimento sem compreensão. Assim como o utilizado no item f para o caso do expoente negativo.

3. Calcule

a) $\frac{1}{6} - \frac{1}{9} + \frac{1}{3} = \frac{3-2+6}{18} = \frac{3-2+6}{18} = \frac{7}{18}$

b) $\frac{5}{x} - \frac{9}{x} = \frac{5-9}{x} = -\frac{4}{x}$

Figura 8. Notações produzidas por M com dificuldade de resolução
Fonte: relatório da pesquisa.

f) $\left(-\frac{1}{4}\right)^{-3} = \frac{1}{-\frac{1}{4}} = \left(-\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{-\frac{1}{16}} = -\frac{1}{1} \cdot \frac{-16}{1} = -16$

Figura 9. Notações produzidas por M com dificuldade de resolução
Fonte: relatório da pesquisa.

As questões 4, 5 e 6 referem-se a conceitos algébricos de suma importância para os estudos no ensino médio e na graduação. Os procedimentos algébricos de simplificar, fatorar e resolver equações são requeridos em itens comuns do contexto escolar, não exigindo interpretação textual nem relações entre conceitos. Todavia, as notações revelam pouca habilidade algébrica e muita dificuldade em lidar com a radiciação e suas operações.

4. Simplifique

a) $\frac{21x^4y^7}{3xy^6} = \frac{7x^4y^7}{xy^6} = \frac{7x^4(7^2y^6)}{xy^6} = \frac{7x^4y^6}{xy^6} = 7x^3y^0$

b) $\frac{(4x^2y^{-1})^{-1}}{xy} = \frac{1}{(4x^2y^{-1})} = \frac{1}{4x^2} \cdot \frac{y}{y} = \frac{y}{4x^2}$

5. Fatore:

a) $4x^2 - 3x = x(4x - 3)$

b) $3y^4 + 3y^2 - 6 = 3y^2(y^2 + 1 - 2) = 3y^2(y^2 - 1) = 3y^2(y+1)(y-1)$

6. Resolva as equações:

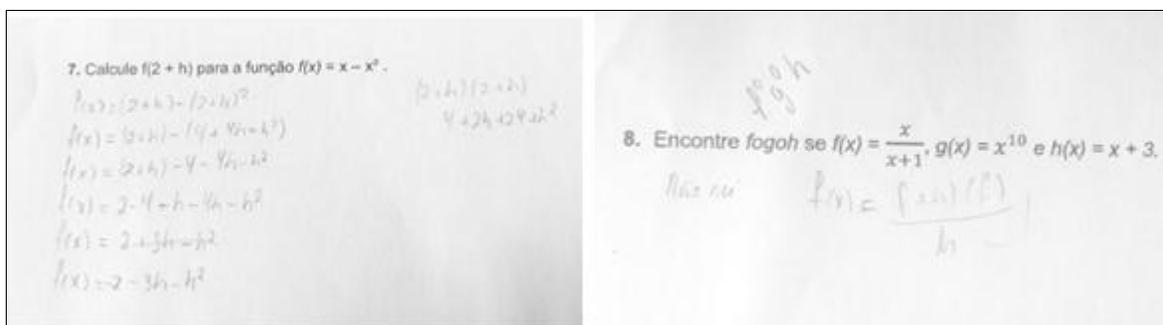
a) $2 + x = 3\sqrt{x}$
 $\frac{2+x-12}{3} = x - 4 \Rightarrow x = \frac{2+x}{3}$

b) $\sqrt{x}(\sqrt{x}+1) = 12$
 $(\sqrt{x}+1) = \frac{12}{\sqrt{x}}$ $\sqrt{x} = \frac{12}{\sqrt{x}+1} \Rightarrow x = \frac{12}{\sqrt{x}+1}$

Figura 10. Notações produzidas por M com dificuldade de resolução
Fonte: relatório da pesquisa.

Em seu relato, a estudante mostra que não tem entendimento das questões, e busca sempre lembrar “regras e fórmulas” para resolver as questões, como visto em seu relato “só fiz uma tentativa mesmo... fiz de um jeito como se imagina que seja... ainda não consegui achar nenhuma formula lógica de fazer isso...”.

Nas questões 7 e 8, percebe-se bastante similaridade com os conteúdos iniciais de um curso de cálculo 1 na universidade. Na questão 8, a estudante afirma “só vi isso em Cálculo1, não vi no ensino médio” e comenta sobre o uso de uma formula “...lembrei da formula, mas não consegui aplicar direito... Tem uma formula, mas eu não sei.”



7. Calcule $f(2+h)$ para a função $f(x) = x - x^2$.

$$f(2) = 2 - 4 = -2$$

$$f(x) = (2+h) - (4 + 4h + h^2)$$

$$f(x) = 2+h - 4 - 4h - h^2$$

$$f(x) = 2 - 4 + h - 4h - h^2$$

$$f(x) = 2 + 3h - h^2$$

$$f(x) = 2 - 3h - h^2$$

8. Encontre $f \circ g \circ h$ se $f(x) = \frac{x}{x+1}$, $g(x) = x^{10}$ e $h(x) = x + 3$.

nas ru

$$f(x) = \frac{f(x)}{h(x)}$$

Figura 11. Notações produzidas por M com dificuldade de resolução
Fonte: relatório da pesquisa.

Na questão 9, a trigonometria se apresenta em um contexto de julgamentos de alternativas, o que exige a compreensão de conceitos sem o amparo de imagens. Para a resolução, ela se baseou em conhecimentos numéricos e menos em conceitos da própria trigonometria, o que pode ser muito prejudicial nos estudos de Cálculo. Destacamos algumas falas que retratam sua incompreensão:

“Eu não sou muito boa em trigonometria, eu não aprendi quase nada, então eu meio que fui pela lógica, pelo pouco que eu sei eu usei aqui.”

“Na verdade eu não estou conseguindo interpretar isso aqui. Acho que todas são falsas.”

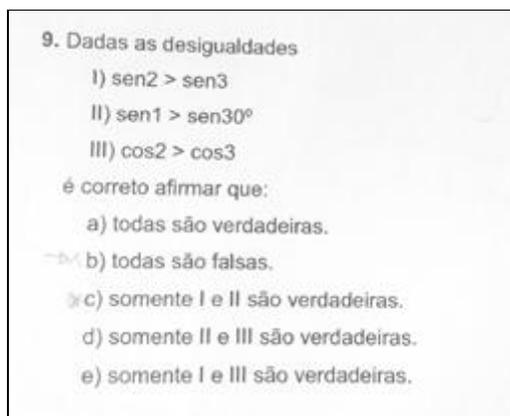


Figura 12. Notações produzidas por M com dificuldade de resolução
 Fonte: relatório da pesquisa.

Na questão 10, nota-se a diminuição das notações, das tentativas e o registro de “*não sei*”.

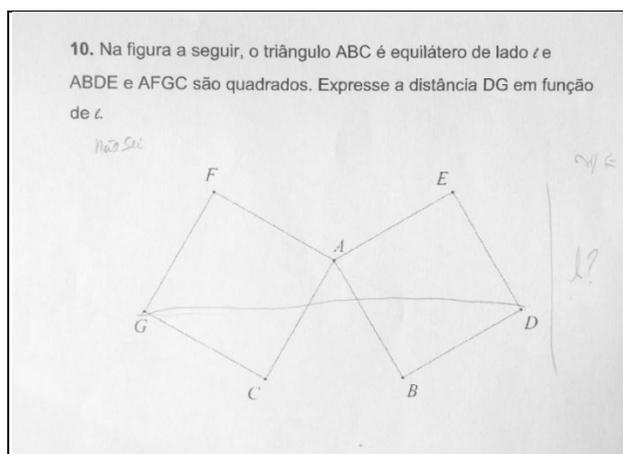


Figura 13. Notações produzidas por M com dificuldade de resolução
 Fonte: relatório da pesquisa.

De modo geral, a estudante não resolve com compreensão grande parte das questões, em especial aquelas que mais se aproximam da demanda cognitiva exigida na disciplina de Cálculo 1. Infere-se, com isso, que as condições para o acompanhamento da disciplina é mínimo, o que explica as reprovações recorrentes. Os conteúdos do Pré-teste pontuados no ensino fundamental anos finais ela apresenta alguma compreensão, exceto quando envolve radiciação.

4.2 As Sessões de Intervenção

4.2.1 Primeira sessão de intervenção psicopedagógica.

Data: (28/07/2017)

Objetivo

- Provocar a autoavaliação da estudante ao analisar os resultados obtidos no Inventário de Habilidades Matemáticas e o Pré-teste de Cálculo¹, com intuito de que ela perceba seus erros e acertos e compreenda o seu desenvolvimento matemático.

Procedimento e material utilizado

A opção por esse momento foi decorrente da avaliação das sessões anteriores, nas quais observamos que a estudante necessita tomar consciência do que ela tem de conhecimento dentro do seu campo conceitual, que envolve conhecimentos matemáticos e buscar um conhecimento mais abstrato, reflexivo e criativo, sem uso de memorização de regras, como foi observado nas resoluções das questões feitas pela estudante.

Para tanto, utilizamos na sessão todas as notações matemáticas produzidas pela estudante nas sessões anteriores acompanhadas de suas reflexões escritas para a resolução de cada item.

Resultados obtidos e discussão

Observar as notações produzidas, erros e acertos, fez com que a estudante verbalizasse pouco durante sua revisão, mostrando já algum desconforto em perceber a distância conceitual dos instrumentos respondidos por ela e a própria disciplina de Cálculo 1. Após um tempo da sua avaliação, perguntou-se como foi para ela a análise dos instrumentos, M falou que não encontrou um método de estudo adequado para ela, como salientado em sua fala: “já tentei estudar sozinha, pelo livro, estudar fazendo os exemplos do livro e os exercícios, que foi o que deu mais certo até agora” e continuou dizendo, quando questionada sobre o que ela acha que está faltando para uma melhor aprendizagem, respondeu que “com alguém perto de mim para tirar dúvidas, porque eu me perco muito

quando estou estudando sozinha”. Também sinalizou que “não fixo o conteúdo, esqueço tudo muito rápido... na hora de aprender que eu tô com um problema, porque eu ainda não achei uma forma de absorver o conteúdo, tipo, eu leio o livro eu leio o conteúdo, mas não absorvo, aí eu tento resolver os exercício como eu não absorvi o conteúdo eu não consigo fazer sozinha, aí eu tenho que ter alguém do meu lado aí ter que explicar o conteúdo todinho é meio chato, né... (...) nas coisas mais básicas eu tenho dificuldade (...)”

As falas de M demonstram o quanto a estudante não tem conseguido assimilar o conhecimento conceitual da matemática e, assim, tornar o conteúdo mais compreensível e não memorizado. Ao mesmo tempo, percebemos que ela tem noção das suas dificuldades, como relatadas abaixo sobre as formas de estudo e aprendizagem: “(...) eu tava tentando um outro método também que é tipo pegar os exemplos e tentar resolver o exemplo tipo do jeito que o cara ensinou né, mas isso eu acho que acaba sendo meio que uma repetição né, você fica repetindo o que ele faz, mas eu não compreendo, eu chego a aprender o método, mas eu não compreendo o quê que ele tá querendo dizer com aquilo né (...)”. “ eu tenho que descobrir porque que eu tenho essa dificuldade também, talvez seja porque desde o ensino médio foi assim né, eles ensinam lá e a gente fazia completamente igual ao que eles fazem...”

Com essas falas a gente se aproxima do entendimento da tomada e consciência e da metacognição, a partir do momento em que M demonstra a habilidade de refletir e reconhecer o que tem de conhecimento próprio e admite suas dificuldades. Esses conceitos deverão ser alcançados no processo cognitivo da estudante quanto à aprendizagem dos conteúdos.

No final da sessão, a estudante falou que seria reprovada em Cálculo1 e comentou das dificuldades da ultima prova de Cálculo1. Caso a estudante realmente reprove nessa disciplina, ela poderá ser desligada do curso, de acordo com as normas da universidade, por reprovar três vezes em uma disciplina obrigatória do curso.

4.2.2 Segunda sessão de intervenção psicopedagógica.

Data: (05/07/2017)

Objetivo

Na segunda sessão de Intervenção Psicopedagógica, trabalhamos com uma proposta que levasse a estudante a pensar ou elaborar possibilidades de atuações além das vivenciadas atualmente: a luta pela sobrevivência na Instituição, que parece estar atravancada, o que leva a estudante a se imobilizar diante de uma fronteira que perpassa sua atual condição de conhecimento e aprendizagem, impossibilitando o seu desenvolvimento dentro do curso de Engenharia. Nesse sentido, atividade da “linha do tempo” tem como proposta a elaboração e a tomada de consciência do seu momento atual de vida e das suas perspectivas de futuro.

Procedimento e material utilizado

Esta sessão trabalhou a atividade da “linha do tempo”, em que foi traçada, pela estudante, no papel cartão, uma linha dividida em três momentos de vida. Ela rememorou momentos ou acontecimentos importantes na vida da estudante, e pôde marcar na linha do tempo três acontecimentos importantes no passado e descrevê-los; em seguida, pontuou e descreveu o momento vivenciado atualmente e, por último, pontuou e descreveu na linha do tempo suas perspectivas de futuro em momentos distintos. Este último teve o propósito de observar o que M traz de metas e objetivos futuros e fazê-la pensar, através de questionamentos, sobre as possibilidades de frustração ou sucesso das suas perspectivas.

Foram analisados os resultados da escrita da atividade “linha do tempo” e da transcrição do áudio gravado sobre a apresentação da atividade pela fala da estudante, como proposto por Pina Neves (2008). O material utilizado foi uma folha de papel cartão, lápis, caneta, borracha e régua. A sessão aconteceu em uma sala na própria Instituição e teve duração de uma hora e trinta minutos.

Resultados obtidos e discussão

Para a análise da sessão, inicialmente, degravamos e organizamos as falas em busca de convergências e divergências, em especial, aquelas relacionadas aos processos formativos que a estudante vivencia. Ao analisar as degravações, observamos que elas

incidiam sobre três aspectos centrais: momento anterior à entrada na Universidade; o momento atual na Universidade e, o futuro na/fora da Universidade.

De modo geral, observamos que a estudante fala baixo, mostra pouca familiaridade com: 1/ o analisar/pensar seu presente e futuro acadêmico; “... sou muito pessimista assim quando eu penso no futuro, então acho que até por isso eu meio que evito, né?” 2/ em analisar os motivos que explicam suas dificuldades nas disciplinas da área de matemática e suas reprovações, 3/ em pensar o futuro fora do curso de engenharia. Em muitos momentos, fomentamos a tomada de consciência por parte da estudante de seu momento acadêmico atual e suas dificuldades em compreender conceitos matemáticos atuais.

Em relação ao primeiro momento da atividade, M falou de acontecimentos bons e de um acontecimento ruim. Os bons foram: a mudança para a casa própria, quando tinha entre cinco a seis anos de idade; o primeiro dia da escola, com seis anos de idade; um passeio da escola na Universidade de Brasília- UnB, aos dezessete anos de idade, junto com a sua irmã e uma amiga; o primeiro dia na faculdade, relatando que “depois de muito tempo eu voltei a estudar, eu estava muito confusa, mas ao mesmo tempo feliz por ter conseguido entrar na faculdade”. O momento ruim foi a separação dos pais, quando tinha 11 anos, ela relata que “foi uma época difícil, minha mãe ficou muito triste e passamos por muita dificuldade”.

O momento anterior à entrada na Universidade é marcado, em suas falas, por situações que retratam o cotidiano da família em cidade do interior; lembranças de sofrimento são pontuadas quando relembra a separação dos pais e o impacto disso para a vida de todos os membros da família (mãe, irmã e a própria estudante). Momentos mais agradáveis são lembrados quando, ao final de seu ensino médio, fez uma visita pela UnB “foi a primeira vez que eu tipo vi como funcionava uma faculdade, vi que que faz em... por que foi um passeio completo assim, foi pra várias áreas, vários departamentos da UnB, de medicina, de química, essas coisas e os próprios alunos... é foi... inclusive foi na semana universitária se eu não me engano, ai tipo, ficaram apresentando vários projetos pra gente, essas coisas, foi legal, a gente passou o dia inteiro lá”.

A entrada na Universidade foi recebida pela estudante com surpresa “eu fiquei meio surpresa de ter passado que nem eu falei isso... ai eu fiquei meio... meio que perdida né?”

Por que eu tinha ficado uns três ou quatro anos sem entrar em escola e estudar aí... entrar na faculdade de repente sem nem ter estudado direito foi bem... bem assustador! Eu até me perdi um pouco, perdi a primeira aula, por exemplo...”

Como sabemos, o acesso à Universidade tem sido ampliado para estudantes provenientes da rede pública de ensino. Todavia, observamos que a universidade que recebe é também quem tem encontrado dificuldades em manter estes estudantes em seus quadros e/ou mantê-los acompanhando, de fato, suas disciplinas e cursos.

A estudante relata seus momentos iniciais na universidade, os primeiros contatos com colegas e professores. E já no primeiro semestre sentiu o impacto dos anos sem frequentar a escola, a falta de condições de acompanhar as disciplinas da área de matemática, tudo isso já pôde ser sentido por ela em forma de ansiedade, medo de não avançar no curso e reprovações. “eu tava naquela crise de ansiedade, aí eu comecei a me fechar um pouco mais né, aí tipo eu já... já mudou o meu comportamento com as pessoas em volta e meio que afastava as pessoas... por causa disso... aí foi mais... foi mais difícil também, mas eu também não estava conseguindo estudar mesmo assim... Eu não tava conseguindo acompanhar...”

Seu momento atual na Universidade é cercado de dificuldades, várias reprovações e o desligamento iminente “faltam três dias pro semestre acabar ainda né e eu já tô praticamente reprovada em todas as matérias... aí tipo, como eu fiquei muito retraída e com dificuldade de, tipo fazer pergunta... tipo, estudar direito”.

As reprovações sucessivas em Cálculo 1 fez com o professor regente da disciplina no primeiro semestre de 2017 permitisse que a estudante não frequentasse as aulas da disciplina, e sim as aulas de Tópicos Especiais em Matemática (disciplina que aborda mais conteúdos dos Ensinos Fundamental e Médio). “...hoje eu fiz... hoje de manhã eu vim cedo por que eu tive uma prova de... que o professor resolveu fazer uma revisão de... do que a gente aprendeu de matemática básica pra ver se a gente fixou mesmo...É no começo foi bem difícil fazer essa prova, por que eu... foi difícil lembrar das coisas né... faz... é faz... foi no semestre passado praticamente que eu estudei essas coisas”.

Ao pensar em seu futuro acadêmico, a estudante pontua a Universidade e sua permanência no curso de engenharia, mesmo com todas as dificuldades relacionadas ao

acompanhamento das disciplinas de matemática. “Eh... daqui um ano... eu espero estar pelo menos... pelo menos... eh... é, já estar no quarto semestre pelo menos e ter... já tá quase pegando matérias de pegando matérias novas e conseguir, conseguir acompanhar as aulas desde o começo, já que eu não vou estar tão quebrada... tão focada assim em matemática, né... já vou ter passado disso...”

As reprovações seguidas na disciplina de Cálculo 1 não permitiram que a estudante conhecesse as disciplinas mais relacionadas à área escolhida – Engenharia de Software. “É... eu não peguei coisa de software então eu não tenho... noção assim do que é legal do que não é..”. Desistir do curso e/ou dar outro encaminhamento para a vida acadêmica não está claro para ela “... eu acho que difícil de eu... eu desistir, por que até hoje mesmo com... com problemas aqui, por exemplo, a separação dos meus pais eu nunca desisti de nada assim... por, por ter uma vida... de, de ir na escola quando tivesse cansada ou coisa assim, então eu acho que eu não desistiria, talvez eu adiar, por exemplo, por que... tem que resolver os problemas, né primeiro...”.

Depois de reprovações seguidas, a estudante foi desligada e para voltar à Universidade precisará “Ou refazer o vestibular... ou... é, só tenho a única opção que eu tenho que é refazer o vestibular...”. De modo geral, ficou evidente que a estudante avança lentamente na tomada de consciência sobre sua situação na universidade, suas competências, suas dificuldades conceituais em matemática e o impacto disso na sua capacidade de acompanhar a disciplina de Cálculo 1.

V. Discussão Geral dos Resultados da Intervenção Psicopedagógica

As sessões de intervenção psicopedagógica tiveram fundamental contribuição tanto para alcançar o objetivo proposto no trabalho, em compreender as competências e as dificuldades conceituais em matemática de uma estudante na disciplina de Cálculo I com histórico de reprovações, como para o entendimento da tomada de consciência das suas capacidades e limitações que afetam o seu desenvolvimento. Para isso, cada sessão de avaliação e de intervenção foi cuidadosamente pensada num contexto de interação, ou seja, “em uma dinâmica sociocognitiva, considerando seus efeitos reguladores e como esses se integram ao processo de autorregulação próprio ao indivíduo” (Pina Neves & Fávero, 2012, p.). Consideramos esses conceitos importantes para engendrar a tomada de consciência da estudante.

Foram realizadas cinco intervenções psicopedagógicas. Dessas, três foram de avaliação, processo importante para compreender as competências e as dificuldades da estudante, e duas sessões de intervenção que foram mediadas, tendo como foco a tomada de consciência por parte da estudante de seu momento conceitual em matemática. Contudo, seguimos as etapas propostas por Pina Neves e Fávero (2012) sobre as intervenções “avaliação das competências matemáticas do sujeito e suas dificuldades; a sistematização de cada uma das sessões de trabalho, em termos de objetivos e descrição das atividades propostas; e uma análise minuciosa do desenvolvimento das atividades para cada sessão”.

Na primeira sessão de avaliação psicopedagógica, foi realizada a entrevista para compreendermos a história de vida da estudante, principalmente sua vida escolar e acadêmica. Como resultado, observamos que as condições atuais vivenciadas por ela, tanto em nível de aprendizagem como comportamental, têm sido um reflexo da sua história, manifestados por ela como recorrentes em sua vida, como a falta de concentração e atenção, a timidez, a dificuldade de se relacionar com as pessoas, o sentimento de “depressão”. Na vida escolar, ela salientou a falta de base nos conteúdos escolares, em especial os da área de Matemática, que são compreendidos por ela como a causa de sua dificuldade de aprendizagem nas disciplinas de Cálculo I e Álgebra Linear.

Na segunda e na terceira sessão de avaliação, utilizamos dois instrumentos com questões de matemática como apoio para compreender melhor a dificuldade de aprendizagem em Cálculo1, queixa principal da estudante. O intuito foi o de avaliar que tipo de dificuldade especificamente a estudante apresenta em relação aos conhecimentos básicos da Matemática, sendo esta fundamental para o aprendizado do Cálculo1.

Como resultado, percebemos que a estudante apresenta dificuldades no conteúdo básico da matemática que deveria ser de total domínio no ensino superior, principalmente nos cursos de exatas, nos quais os conteúdos da matemática são fundamentais em diversas disciplinas dos cursos. A estudante não resolve com compreensão grande parte das questões, em especial aquelas que mais se aproximam da demanda cognitiva exigida na disciplina de Cálculo 1. Infere-se, com isso, que as condições para o acompanhamento da disciplina são mínimas, o que explica as reprovações recorrentes. Ela apresenta alguma compreensão dos conteúdos do Pré-teste pontuados no ensino fundamental anos finais, exceto quando envolve radiciação.

Nas sessões de intervenção psicopedagógica, ficou claro pela fala da estudante o reconhecimento de suas dificuldades em aprender o conteúdo, de suas reflexões sobre o porquê da não aprendizagem, justificando a não adaptação aos métodos de estudo, à falta de base dos ensinamentos fundamental e médio, à falta de concentração, atenção e assimilação do conteúdo, à necessidade de aprender os conceitos de matemática e não reproduzir as questões, enfim, acreditamos que houve uma aproximação da tomada de consciência e da metacognição, a partir do momento em que M demonstrou a habilidade de refletir e reconhecer o que tem de conhecimento próprio e de admitir suas dificuldades.

De modo geral, ficou evidente que a estudante avança lentamente na tomada de consciência sobre sua situação na universidade, suas competências, suas dificuldades conceituais em matemática e, o impacto disso em sua capacidade de acompanhar a disciplina de Cálculo 1.

VI. Considerações Finais

A pesquisa de intervenção psicopedagógica proporcionou um olhar multidisciplinar sobre a atuação profissional da pesquisadora no espaço acadêmico, onde a atuação da psicopedagogia tanto em nível de prevenção quanto de remediação dos problemas pode ser pensada na mediação e interação entre os estudantes e profissionais no contexto do Ensino Superior. Há pouca literatura sobre a atuação do psicopedagogo no ensino superior, contudo, este trabalho mostra a relevância da intervenção nessa etapa de escolaridade, necessitando de mais estudos dessa natureza com estudantes do ensino superior, em especial, observa-se a necessidade de que isso possa ser desenvolvido em equipe, que envolva o psicopedagogo, o professor da disciplina, o psicólogo escolar e pedagogo.

O objetivo da pesquisa em compreender as competências e as dificuldades conceituais em matemática de uma estudante do curso de engenharia, de uma universidade pública do Distrito Federal, com reprovações na disciplina de Cálculo I, sendo essa problemática assistida na maioria dos cursos de exatas, mostra a necessidade de se pensar em uma atuação conjunta com esses profissionais que atuam na Educação Superior.

Na análise do que obtivemos com resultado das intervenções e das revisões da literatura, que fundamentaram o trabalho, identificamos que o sujeito da pesquisa sinaliza uma preocupação que só cresce nas universidades públicas no Brasil ao receber alunos da escola pública, seja por cotas, seja pelo ENEM- Exame Nacional do Ensino Médio (apesar de alguns terem notas baixas e entrarem em cursos menos concorridos), não vemos o compromisso explícito da universidade de saber o que, de fato, tem acontecido com tais estudantes: reprovações seguidas? Sob quais condições? Desligamentos? Qual o sentido de recebê-los se não os acompanhamos em suas necessidades conceituais para que tenham condições justas de permanecerem na universidade?

VII. Referências

- Alvarenga, K. B., Dorr, R. C., & Vieira, V. D. (2017). O ensino e a aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral: características e interseções no centro-oeste brasileiro. *Revista Brasileira de Ensino Superior*, 2(4), 46-57.
- Cury, H. N. (2013). Erros, dificuldades e obstáculos em produções escritas de alunos e professores. In M. C. R. Frota, A. M. F. T. de Carvalho, & B. L. Bianchini. *Marcas da educação matemática no ensino superior*. (pp. 15-41). São Paulo: Papirus.
- Dörr, R. C. (2013). Uso de grupos colaborativos: relato de experiências e perspectivas de uso no ensino superior. In *Encontro Nacional de Educação Matemática. Educação Matemática: Retrospectivas e Perspectivas*, 10.
- Fávero, M. H. (2014). *Psicologia & Conhecimento. Subsídios da psicologia do desenvolvimento para a análise do ensinar e aprender*. Brasília: Editora UnB.
- Ferreira, S. P. A., & Lautert, S. L. (2003). A tomada de consciência analisada a partir do conceito de divisão: um estudo de caso. *Psicologia: reflexão e crítica*, 16(3), 547-554.
- Gomes, E. (2012). Ensino e aprendizagem do cálculo na engenharia: um mapeamento das publicações nos COBENGES. In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática, 16, Canoas. *Anais...* Canoas: Ulbra.
- Passos, F.G., Duarte, F.R., Leite, A.A.M., Pereira, P.J., Leite, T.N., & Donzeli, V.P. (2007). Análise dos índices de reprovação nas disciplinas cálculo I e geometria analítica nos cursos de engenharia da UNIVASF. In XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. (COBENGE). *Anais...*
- Rafael, R. C., & Escher, M. A. (2015). Evasão, baixo rendimento e reprovações em Cálculo Diferencial e Integral: uma questão a ser discutida. In *VII Encontro Mineiro de Educação Matemática. Juiz de Fora (MG)*.
- Pina Neves, R. da S., & Fávero, M. H. (2012). A pesquisa de intervenção psicopedagógica: evidências sobre o ensinar e aprender matemática. *Linhas Críticas*, 18(35).
- Saravali, E. G. (2005). A psicopedagogia na educação superior: Contribuições da teoria piagetiana. *Psicopedagogia, Revista da Associação Brasileira de Psicopedagogia*, 69, 243-253.

Apêndice A – Termo de consentimento

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você esta sendo convidada a participar, como voluntária, da pesquisa do trabalho final do XII Curso de Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional da Universidade de Brasília- UnB. No caso de você concordar em participar, favor assinar ao final do documento. Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a instituição.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço da pesquisadora, podendo tirar dúvidas do projeto e de sua participação sempre que avaliar conveniente.

Pesquisadora responsável: *Madalena Maria Cavalcante Ribeiro*

Endereço:

Email:

Telefone:

Objetivo Geral: Realização da prática de Intervenção Psicopedagógica, como pesquisa para o trabalho de monografia do final do Curso de Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional, com o tema sobre as dificuldades de aprendizagem na disciplina de Cálculo 1 por um(a) estudante do curso de Engenharia da Faculdade do Gama- UnB. As sessões de Intervenções Psicopedagógicas serão com um(a) estudante voluntário(a) e que apresenta tal demanda e participará das sessões de Intervenções junto com a pesquisadora em formação.

Número de participante e local da pesquisa: Um(a) participante, estudante do curso de Engenharia da UnB, do Campus Gama-DF. A pesquisa será realizada na própria universidade no Campus do Gama-DF.

Procedimentos: As sessões de Intervenção Psicopedagógica consistir a em encontros semanais com o(a) estudante voluntário durante o primeiro semestre de 2017, com a previsão de aproximadamente seis encontros semanais de 1h a 1h30. Participarão das sessões o(a) estudante e a pesquisadora e ela acontecerá em uma sala de aula na própria universidade. Nas sessões de intervenção será realizada uma entrevista semiestruturada com a participante e utilização de instrumentos que fazem parte da avaliação e intervenção psicopedagógica.

Confidencialidade: Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação. A pesquisadora responsável poderá tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação do(a) participante.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Brasília, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante:

Assinatura do(a) pesquisador(a):
