

# A relação com o saber matemático de alunos ingressantes na universidade

## The relationship with mathematical knowledge of the students entering at university

PEDRO AUGUSTO PEREIRA BORGES<sup>1</sup>  
MÉRICLES THADEU MORETTI<sup>2</sup>

### Resumo

*Esse trabalho investiga as relações com o saber através de questionários, entrevistas, testes e acompanhamento de aulas, estabelecidas por alunos ingressantes na universidade, e propõe um quadro com subdivisões voltadas especificamente para o conhecimento matemático, nas três dimensões elaboradas por Bernard Charlot. As relações do tipo objetivação-denominação foram predominantes nas manifestações dos alunos pesquisados, com sinais de aceitação simples e muito pouco de argumentação sobre a veracidade das proposições matemáticas, o que tende a gerar uma aprendizagem superficial e ajuda a explicar a baixa aprendizagem. O quadro com as subdivisões pode ser utilizado em pesquisas sobre aprendizagem, projetos de ensino, assim como para a análise de situações de baixo índice de aprovação escolar.*

**Palavras-chave:** *relação com o saber; matemática no ensino superior; reprovação escolar.*

### Abstract

*This paper investigates the relations with knowledge through questionnaires, interviews, tests and follow-up lessons, established by students entering the university, and proposes a table with subdivisions geared specifically for mathematical knowledge, in the three dimensions elaborated by Bernard Charlot. The relationship of the objectification-denomination type were prevalent among the students surveyed, with simple acceptance and very little argumentation about the truth of mathematical propositions, which tends to generate superficial learning and helps to explain the low learning achievement. The table with the subdivisions can be used in research on learning, teaching projects, as well as for the analysis of low school approval rating situations.*

**Keywords:** *relations with knowledge; mathematics in higher education; school failure.*

### Introdução

A reprovação (em geral, com índices maiores do que 50% dos alunos matriculados) nas matemáticas em serviço têm recebido significativa atenção nas publicações nos últimos vinte anos, apontando essas disciplinas como fator de evasão, principalmente nos cursos da área de ciências exatas, em praticamente todas as universidades do Brasil (BARUFI, 1999). As dificuldades de aprendizagem têm sido

<sup>1</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul - pedro.borges@uffs.edu.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina - mthmoretti@gmail.com

investigadas na forma de questionários aplicados a professores e alunos, apontando a falta de estudo do aluno, a seleção no vestibular, a ausência de monitoria e principalmente, a falta de conhecimento prévio (deficiências dos sistemas de ensino fundamental e médio) como os motivos que mais contribuem para as reprovações, como nos trabalhos de Barufi (1999) na USP, Passos *et al* (2007) na Univasf /Petrolina/PE, em Silva *et al* (2012) na UFPA e Carmo *et al*, 2012 na Universidade Metodista de Piracicaba, SP, além de outros.

As influências dos condicionantes sociais na baixa aprendizagem de Matemática no ensino superior foram analisadas em Masson *et al* (2008), na perspectiva de superação de percepções estigmatizantes e socialmente discriminatórias. Nessa mesma linha, em Gonçalves *et al* (2008) encontra-se uma tentativa de mostrar, que em alguns casos, os egressos da escola pública apresentaram melhor desempenho do que os da escola particular. Enfim, essas pesquisas evidenciam, dentre outros aspectos, que o perfil do ingressante não corresponde àquele desejado pela universidade. Transformar o aluno em um acadêmico com hábitos eficientes de estudo, capacidade de expressão escrita e pré-requisitos para o Cálculo é entendida como uma desafiante tarefa dos professores de matemática dos primeiros anos da graduação.

Bernard Charlot (2000) contesta as teses crítico-reprodutivistas<sup>3</sup> e propõe uma leitura propositiva da atividade do sujeito e da ação da escola, dando atenção também ao que as pessoas fazem, conseguem, têm e são. Se o aluno está em situação de fracasso escolar<sup>4</sup>, é porque ele não estuda ou porque não o faz da maneira correta. Tal atitude se conecta à importância que o aluno dá à atividade escolar e ao conhecimento, visto que a dedicação à atividade intelectual depende de uma pré-disposição a aprender, uma aceitação, por alguma razão, do conhecimento (CHARLOT, 2000, p.30). Ou seja, o desempenho escolar está associado, também, à relação que o aluno estabelece com o saber.

A teoria da relação com o saber refere-se ao saber de modo geral. Porém, os saberes têm especificidades de conteúdos, de reconhecimento social e de linguagem. Como alguém gosta de música, de esportes ou de Filosofia? Os espaços de

---

<sup>3</sup> De acordo com as teorias crítico-reprodutivistas de P. Bourdieu e J.C. Passeron a escola, ao disseminar os valores e conhecimentos das classes dominantes, reproduzem a dominação social e econômica vigente na sociedade. Com isso, alunos das classes dominadas, por não ter o perfil das classes dominantes, estariam fadados ao fracasso escolar. No capítulo 2 de CHARLOT(2000), p. 19 e em CHARLOT(2007) p.38, Charlot expõe as limitações destas teorias ao explicar o fracasso escolar.

<sup>4</sup> Para Charlot, o fracasso escolar não existe, "...o que existe são alunos fracassados, situação de fracasso, histórias escolares que terminam mal" (CHARLOT, 2000, p.16). A expressão *students at risk of school failure* também é usada por autores americanos como Slavin (1989), p.3.

aprendizagem e as faixas de idade dos sujeitos também devem interferir nas relações com o saber, pois os sentidos e desejos são diferentes. Concordando com Silva (2008), faltam pesquisas que detalhem as relações dos alunos com a Geografia, a Biologia, a Física, a Matemática e as demais disciplinas.

A relação com o saber tem sido pesquisada no Brasil tanto na Escola Básica como no contexto universitário, seguindo metodologias semelhantes. Silva (2008) utilizou questionário de questões abertas sobre a importância, utilidade, o êxito, o fracasso e a relação pessoal com a Matemática para descrever o sentido da Matemática e seu ensino para alunos do Ensino Fundamental I. Rodrigues (2001) pesquisou o sentido que alunos do ensino fundamental atribuem para aprender matemática e concluiu que as relações com o saber não parecem fracas, porém, as relações dos alunos são, preponderantemente, com a escola e não com os saberes. Oliveira (2009) comparou as relações com o saber de dois grupos de alunos do ensino fundamental, um com sucesso e outro em risco de fracasso escolar. Com interesse no ensino superior, Bicalho e Souza (2014) pesquisaram as relações com o saber de 400 estudantes em 24 cursos de graduação, através da análise de textos produzidos a partir de questões abertas a respeito das aprendizagens dos sujeitos e concluíram que a relação com o saber dos estudantes está baseada no desenvolvimento pessoal. Em Kessler (2011) encontra-se a investigação da repetência continuada na disciplina de Cálculo Diferencial, de alunos em situação de fracasso, em que se evidencia a correlação entre a transformação da relação com o saber e o desempenho escolar. Voltando-se para o ensino de Matemática na universidade, Silva (2015) pesquisou as relações com o saber em três turmas de Cálculo, usando questionário com questões abertas, considerando as categorias de sentido e mobilização para o aprendizado do Cálculo com os colegas, com os professores, individualmente e com os meios disponibilizados pela universidade.

Essas pesquisas procuram desvendar a atribuição de sentidos para a Matemática e seu ensino, mais pelo campo da importância social, profissional, do histórico escolar e do gosto, do que pela natureza do conhecimento matemático, sua linguagem e estrutura. O aprendizado de um objeto, no entanto, depende fundamentalmente das características desse objeto. Nesse sentido, o presente trabalho pretende contribuir para a investigação das relações com o saber de alunos da área das ciências exatas, ingressantes no ensino superior, propondo subdivisões daquelas relações, que deem conta das especificidades do saber matemático. Na primeira seção, a Teoria da Relação com o Saber é descrita, com atenção especial ao desejo de aprender, ao sentido e às dimensões. Na segunda,

faz-se a descrição do objeto e das características da pesquisa, assim como dos instrumentos e da análise dos dados. As respostas, juntamente com a análise de seu conteúdo e justificativa de alocação no quadro de relações com o saber, são apresentadas na terceira seção. Finalmente, são feitas considerações sobre as relações com o saber dos alunos ingressantes e particularidades do quadro de relações proposto.

## **1. A teoria da relação com o saber**

A distinção e as conexões entre informação, conhecimento e saber são importantes para entender as relações dos sujeitos com a Matemática. Enquanto que a informação é um dado objetivo, externo ao sujeito, passível de ser armazenada, o conhecimento é o resultado da experiência de um sujeito com qualidades afetivo-cognitivas, e o saber, é o conhecimento apropriado pelo sujeito em interações com outros sujeitos (CHARLOT, 2000, p. 61).

Assim, um saber é elaborado pelo sujeito, mas é também conhecimento na medida que é apreciado, aprendido por outros sujeitos. Uma definição matemática pode ser simplesmente uma informação disponível em livros. Se o aluno se apropriar dela pelo estudo, entendendo suas relações lógicas, será um conhecimento. Será um saber, se transcender ao indivíduo e que por sua coerência ou elegância, passe a fazer sentido para os outros (CHARLOT, 2000, p. 61).

Uma habilidade prática não constitui necessariamente um saber, pois nesse caso não haveria uma elaboração teórica. A prática de lidar com alunos, em que predominam atitudes por impulso, não seria um saber, assim como nadar e caminhar. No entanto, são habilidades que se aprende. Da mesma forma, a resolução mecânica, desprovida de justificativa, de uma equação de segundo grau, não é um saber, mas é uma habilidade que o aluno aprende, na medida que substitui os coeficientes na fórmula de Bhaskara e resolve as operações corretamente. No entanto, a compreensão do que é uma equação do segundo grau e a elaboração de uma solução, requerem produção intelectual do sujeito sobre o objeto, gerando então novos saberes, que podem ser argumentados e avaliados por outros.

O desejo na relação com o mundo é essencial para Charlot, sendo que o desejo pelo saber é apenas uma das suas formas: “O conceito de relação com o saber implica o de desejo: não há relação com o saber senão a de um sujeito desejanter” (CHARLOT, 2000, p. 81). O desejo pelo saber é a força propulsora da educação, pois “Ninguém

poderá educar-me se eu não consentir, de alguma maneira, se eu não colaborar: uma educação é impossível, se o sujeito a ser educado não investe pessoalmente no processo que o educa” (CHARLOT, 2000, p. 54). O desejo de aprender depende da perspectiva de prazer, mesmo que isso implique em esforço: “Só aprende quem encontra alguma forma de prazer no fato de aprender” (CHARLOT, 2007, p. 100).

Charlot diferencia motivação de mobilização. Enquanto que a primeira é uma ação de fora (dos outros, do meio) para dentro do sujeito, a segunda é uma ação do sujeito para ele mesmo, é o que movimenta o sujeito, a partir de suas convicções, a engajar-se em uma atividade de aprender. Assim, do desejo pelo saber, o sujeito mobiliza-se para aprender. (CHARLOT, 2000, p. 55 e CHARLOT, 2007, p. 100)

Associado ao desejo, está o sentido que o sujeito atribui aos objetos e ao saber.

Dizer que os objetos

...ligados ao saber têm um sentido, não é dizer, simplesmente, que têm uma “significação” (...); é dizer, também, que ele pode provocar um desejo, mobilizar, pôr em movimento um sujeito que lhe confere um valor. O desejo é a mola da mobilização e, portanto, da atividade; não o desejo nu, mas, sim, o desejo de um sujeito “engajado” no mundo em relação com os outros e com ele mesmo. CHARLOT (2000, p. 82).

Portanto, para que um estudante mobilize-se para estudar Matemática, é necessário que ele lhe atribua um sentido como objeto a aprender, seja movido pela lógica, beleza, satisfação de saber, valorização social ou pela utilidade no trabalho.

Para Charlot aprender é mais do que ler uma ou duas vezes, memorizar ou ficar horas sobre os livros. A disciplina e o tempo de estudo são condições necessárias, mas não são suficientes para uma aprendizagem consistente, de domínio do conhecimento. A ocupação do tempo com atividades de reflexão, de questionamento, de relacionamento, de construção de novos saberes e uso da linguagem, tende a levar a tal tipo de aprendizagem. Ao afirmar que “O saber só pode assumir a forma de objeto através da linguagem” (CHARLOT, 2000, p. 68) ele reforça a importância dessa no aprendizado.

Os tipos de relações que um acadêmico estabelece com o saber, ou com cada saber, são construídos ao longo da vida, na escola, na universidade, em casa, com os amigos e na sociedade, a cada tempo. Segundo Charlot, essas relações podem ser agrupadas em três dimensões: epistêmicas, identitárias e sociais (CHARLOT, 2000, p. 68).

As relações epistêmicas são aquelas que dependem de como o sujeito entende o que é o saber, a sua estrutura e suas características, tanto para si como para a

humanidade. Esse entendimento vai definir a forma de dedicação, de pesquisa, de tentativa de compreensão do saber, nas atividades de aprender. Charlot aponta três divisões: (CHARLOT, 2000, p. 68).

**Objetivação-denominação:** é a relação de apropriação dos saberes-objeto através da linguagem. O saber pode ser enunciado de forma oral ou escrita, pois já foi apropriado, porém sem a evocação do processo de aprendizado ou sem a compreensão de seus sentidos. O teorema de Pitágoras pode ser recitado, sem referência a seu significado geométrico ou à atividade que permitiu aprendê-lo. Essa relação é a apropriação do saber desprovida de fundamentação, o que ocorre por memorização, repetição ou automatização de enunciados ou algoritmos.

**Imbricação do eu na situação:** é a relação de domínio de um objeto-saber ou atividade; é capacitar-se a utilizar um objeto de forma pertinente. É mais do que uma relação de posse do saber/atividade, é uma relação de domínio, de compreensão e capacitação para uso.

**Distanciação-regulação:** enquanto que a imbricação é um domínio de objetos e situações de saber, a distanciação-regulação é o domínio de relações de saber. É a organização, a sistematização dos saberes e a conversão disso em proposições mais gerais do que os próprios objetos, situações e proposições particulares. É a reflexão do sujeito sobre si próprio, sobre o saber e sobre os outros.

As relações identitárias estão associadas às identificações do sujeito com o saber e portanto, derivam do desejo e do sentido de aprender, que o sujeito, em função de sua história, atribui aos objetos de saber. Como define Charlot,

...qualquer relação com o saber comporta também uma dimensão de identidade: aprender faz sentido por referência à história do sujeito, às suas expectativas, às suas referências, a sua concepção de vida, as suas relações com os outros, à imagem que tem de si e à que quer dar de si aos outros. CHARLOT (2000, p. 72)

Na relação com o saber o sujeito constrói-se a si mesmo, transformando-se a partir do que aprende. Nesse processo, os medos, as angústias, as inseguranças e as certezas aparecem de forma particular em cada sujeito, moldando as relações com o saber. Estes estados psicológicos são comuns em aulas de Matemática. Ao enfrentar novos conceitos, os alunos apresentam inseguranças e medos, que tendem a ser superados na medida em que percebem o sentido das proposições e dominam a linguagem. Ao dominar o novo conceito, muda a imagem de si, substituindo as relações de medo por confiança, percorrendo o caminho na direção da autonomia de pensamento.

Charlot (2000, p. 72) vincula essa relação com o saber à construção do sujeito, à formação da imagem de si, à possibilidade de tornar-se alguém.

As relações sociais com o saber estão associadas aos tipos de experiências que cada indivíduo se submete, ao longo da vida, na interação com os outros e com o meio e que determinam os conhecimentos, as habilidades, os valores éticos e as características comportamentais desse indivíduo. Por outro lado, cada indivíduo reage, se adapta, se impõe de forma particular e de alguma forma, contribui para a transformação do meio e dos outros. Para Charlot,

O mundo é aquele em que a criança vive, um mundo desigual, estruturado por relações sociais. “Eu”, “o sujeito”, é um aluno que ocupa uma posição, social e escolar, que tem uma história, marcada por encontros, eventos, rupturas, esperanças, a aspiração a “ter uma profissão” a “tornar-se alguém”, etc.(...) Não há relação com o saber senão a de um sujeito. Não há sujeito senão em um mundo e em uma relação com o outro. Mas não há mundo e outro senão já presentes, sob formas que preexistem. A relação com o saber não deixa de ser uma relação social, embora sendo de um sujeito. CHARLOT (2000, p. 73)

As dimensões da relação com o saber ocorrem dependentemente umas das outras. A forma como o sujeito entende o objeto, é decorrente das experiências sociais e do seu desenvolvimento lógico e afetivo. Da mesma forma, as relações com o saber na vivência social, em família ou no trabalho, dependem das concepções e desejos do sujeito. As dimensões das relações com o saber constituem o referencial teórico para a análise das relações com o saber matemático de alunos ingressantes na universidade, realizada neste trabalho.

## **2. Caracterização do objeto e do plano de pesquisa**

O objeto desta pesquisa são as relações com o saber matemático na universidade. Tais relações são concepções, ideias, crenças, que se manifestam nas ações, nas falas, nas escritas, nos diálogos de atividades de ensino, portanto, são elementos abstratos, cuja identificação pode ocorrer por interação dialógica ou por observação das ações pedagógicas. Para identifica-las, foram utilizados quatro instrumentos de coleta de dados, aplicados durante um semestre com sete alunos voluntários de uma turma de Matemática Instrumental da UFFS/Chapecó: questionários escritos, entrevistas, monitoramento de atividades em sala de aula e testes escritos. Como sugerem Rosa e Arnoldi (2008), os questionários, são úteis “...para avaliar crenças, sentimentos, atitudes, razões e motivos acompanhados de fatos e comportamentos”. Esse instrumento foi

aplicado com dezoito questões abertas sobre procedência escolar, gosto, desejo e sentido de estudar matemática, importância da matemática no curso, sentido do curso na vida pessoal, familiar e na sociedade. As respostas, em alguns casos, são demasiadamente sucintas ou confusas, sendo necessário a complementação com entrevistas. Nessas, a proposta de diálogo aberto, foi além do modelo pergunta-resposta, tornando-se uma oportunidade de observação de comportamentos, procedimentos, linguagem e troca de ideias, assumidamente de intervenção entre pesquisador e participante, ambos beneficiados com o diálogo, uma vez que são levados a refletir sobre seus posicionamentos e procedimentos. Nas entrevistas, foram retomados os temas das questões do questionário, sobre hábitos e condições de estudo, formas de enfrentar as dificuldades de aprendizagem em Matemática, cujos dados foram devidamente anotados em diário de bordo e gravados em áudio. O monitoramento de atividades naturais de sala de aula foi utilizado para observar o modo de estudar, a identificação, o enfrentamento e a superação das dificuldades. Três aulas de exercícios foram acompanhadas com interação e registro de diálogos e procedimentos dos alunos, em diário de bordo, com imediata análise e complementação. Os testes de sondagem são avaliações escritas com questões discursivas, aplicados para verificar o uso da linguagem, o sentido das proposições e os procedimentos de solução de problemas.

Depois de uma leitura flutuante do material de cada instrumento, como sugere Franco (2012) p. 54, o conteúdo foi analisado com a ideia de unidade de registro do tipo tema, entendido esse como asserções sobre determinado assunto, na forma de palavras, expressões, frases, etc. (FRANCO, 2012, p.44). As respostas foram interpretadas, alocadas em temas e classificadas de acordo com as dimensões e subdivisões do quadro inicial das relações com o saber. Na medida que os dados eram conhecidos o próprio quadro foi sendo aperfeiçoado, com mais subdivisões, até atingir o formato apresentado na Tabela 1 da seção seguinte.

### **3. Dimensões e subdivisões das relações com o saber matemático**

A Tabela 1 é o resultado final da análise das relações com o saber elaboradas conforme descrição da seção anterior. As respostas obtidas com os quatro instrumentos são apresentadas nessa seção, entre aspas e em itálico, com as respectivas justificativas de enquadramento nas dimensões, divisões e subdivisões da Tabela 1. Os códigos entre parêntesis (letra, número, número) correspondem às dimensões (letras maiúsculas da



primeira coluna), divisões (números da segunda coluna) e subdivisões (número da terceira coluna), respectivamente, dessa mesma tabela.

**Tabela 1** – Dimensões e subdivisões das relações com o saber matemático

Dimensões	Divisões	Subdivisões
A – Epistemológicas	1- Objetivação-denominação (apreensão/retenção)	<b>1- Memorização para reprodução</b>
		<b>2- Meios de facilitação</b>
		<b>3- Automatização por repetições</b>
	2-Imbricação do eu na situação (domínio)	<b>1-Aceitação simples</b>
		<b>2-Testes particulares</b>
		<b>3-Demonstrações ingênuas</b>
		<b>4-Demonstrações formais</b>
	3-Distanciação-regulação (sistematização, classificação)	<b>1-Classificação de estruturas matemáticas</b>
		<b>2-Conexões da matemática com outras ciências</b>
<b>3-Conhecimento, profissão e sociedade (Ciência Tecnologia e Sociedade)</b>		
B- Identitárias	<b>1-Desejo e sentido</b>	<b>1-Identificação pessoal: física, lógica, sensibilidade e desafio</b>
		<b>2-Necessidade objetiva</b>
	<b>2-Mobilização</b>	<b>1-Organização pessoal (tempo, material de ensino)</b>
		<b>2-disposição para estudar (comprometimento)</b>
C-Sociais	<b>1-Eu, os outros e o mundo</b>	<b>1-Aluno-turma</b>
		<b>2-Escola básica: pública/particular; qualidade</b>
		<b>3-Professores e curso: relacionamento, desempenho, pressão do ritmo do curso; significado do curso</b>
		<b>4-Universidade: formação profissional, expectativas sócio-econômicas e culturais</b>
		<b>5-Família: expectativa da família; pressões familiares</b>
		<b>6- Eu e o mundo: sobrevivência; papel social pessoal e profissional</b>

Fonte: Os autores. As divisões e subdivisões em negrito foram acrescentadas pelos autores a partir de Charlot (2000), p. 68.

As relações de objetivação-denominação, como mencionado acima, estão associadas à apropriação sem o entendimento do sentido, sem justificativas, de regras e fórmulas. Essa categoria está associada à memorização e às estratégias de facilitação da aprendizagem (A1). As expressões de preferências, tais como, “*me dava bem com cálculos*” e “*tinha facilidade com exercícios*” indicam relações de afinidade (B1), mas também, de entendimento da matemática como cálculos e exercícios automatizados (A1). Quando alguém escreve que não gosta de “*interpretação de equações, problemas... dificuldades...*” ou de “*definições com símbolos matemáticos*” mostra uma reação à teoria e à linguagem simbólica. A memorização de procedimentos e a expectativa de aplica-los em exercícios é bem frequente nas respostas. Ao responder sobre o que não gosta nas aulas de matemática, um aluno escreve: “*achar que entendi e*

*quando eu aplicar no exercício, não conseguir resolver...esquecer...*". A palavra *esquecer* indica a memorização de algo, com uma finalidade, e o restante da frase, indica a esperança de poder aplicar posteriormente. Esse tipo de relação com o saber matemático, será classificado como *memorização para reprodução* (A11) e refere-se à memorização de fórmulas, teoremas, nomes de termos de expressões e definições sem estabelecer alguma relação lógica ou de importância. Pais usa o termo *memorização inexpressiva* para referir-se à memorização de regras e conceitos, sem o mínimo de compreensão, apenas para reproduzir quando solicitados pelo professor (PAIS, 2006, p. 62).

A expressão "*gosto quando a professora dá macetes*" indica a memorização com estratégias facilitadoras, as vezes chamadas de método prático, sem justificativa lógica, que conduzem ao resultado correto, se bem aplicado. São exemplos a aplicação de fórmulas em geral, o "corte" dos denominadores na solução de equações com frações, ou as bases nas equações exponenciais, as "passagens" de termos de um lado para outro da igualdade, a "regra do chuveirinho" (propriedade distributiva da multiplicação de um número pela adição de outros números); a "multiplicação em cruz" na solução de equações com dois termos na forma de frações. Nesse tipo de relação, o foco do interesse não está na verdade de uma propriedade, mas na praticidade e no significado pitoresco, artístico, humorístico da imagem utilizada. Esse tipo de relação com o saber matemático, será classificado como *meios de facilitação* (A12).

O modelo de aprendizagem com problemas-tipo<sup>5</sup> é bastante apreciado pelos alunos. Ao referir-se ao que não gostam nas aulas, escrevem: "*não conseguir visualizar as fórmulas em soluções de exemplos práticos*"; quando o professor "*não escreve na prática o que foi feito na teoria*". Nessas frases, está a expectativa de instrumentar-se (fórmulas, teoria) para resolver problemas semelhantes (prática). A maneira de conseguir essa aplicação é conhecer, ser habilidoso, dominar uma sequência de passos: Sei matemática... "*Quando sei os passos*"; para estudar "*Procuro ler um exemplo e tentar fazer*" e "*...anoto os passos para resolver*". As declarações de que gosta de exercício, parecem dizer que não gostam de explicações, interpretações, argumentações e teoria: Gosto de ..."*resolução de exercícios*"; não gosto quando o professor... "*Não dá exemplos, exercícios*".

---

<sup>5</sup> Problemas-tipo são problemas dados e resolvidos em aula, cuja estrutura se repete de um para outro, mudando apenas os dados.

A preferência por exercício e rejeição à teoria, teve frequência de respostas superior à metade dos participantes e foi confirmada durante as entrevistas. Ao ouvir a explicação, nas entrevistas, sobre a importância da teoria – como conhecimento científico - nos cursos de graduação, para a formação profissional, os entrevistados, invariavelmente, mostraram-se surpresos e com certa apreensão. Entende-se daí, que a expectativa dos ingressantes é por uma formação predominantemente técnico-instrucional, para execução de tarefas específicas. Soma-se a essa expectativa, as dificuldades de leitura do texto matemático, visto que todos os alunos responderam que usam o livro ou apostilas só para copiar os exercícios.

A *automatização por repetição* (A13) é também um tipo de memorização, porém com a repetição exaustiva de processos. É a relação com o saber, do modelo didático do aprender com o exercício. Os algoritmos das operações com números são exemplos: regra do *vai um* na adição; do *empresta um* na divisão; simplificação de frações e radicais; o algoritmo de Bhaskara. A ideia é de que a apropriação (memorização) ocorra devido a repetição dos processos, com algumas variações de casos, até que o aluno fique fluente, domine o algoritmo e isto passe a ser uma habilidade adquirida e não um saber, como refere-se Charlot (2000, p. 61). Deve-se observar que tais habilidades serão, certamente, úteis para o aprendizado de conteúdos mais complexos, posteriormente. Com relação à regra memorizada,

...mesmo sem saber fornecer uma argumentação, o aluno consegue utilizá-la eficientemente para resolver determinado tipo de problema. Esse aspecto, ainda que revestido por uma visão pragmática, é um tipo de memorização que tem significado prático. PAIS (2006, p. 62)

Uma relação de apropriação via memorização, muitas vezes é um recurso do aluno, diante da dificuldade de entender o conceito cobrado pelo professor, em toda a sua amplitude. Talvez, se continuar estudando e necessitar desse conceito, poderá mudar essa relação, entendendo-a ao invés de memorizá-la. Para Pais (2006, p. 61), “Por certo, não é possível preservar a cultura sem que haja algum tipo de memorização”. Além disso, a memorização produto do exercício, cumpre, mesmo que de forma precária, funções práticas do sujeito ao usar o conhecimento. Poucos sabem por que para dividir duas frações, multiplica-se a primeira pela segunda invertida ou por que na resolução da integral definida, substitui-se os extremos na antiderivada. Essas regras, como tantas outras, são usadas por muitos profissionais da engenharia e computação, com total crença que são verdadeiras. Para além dos limites da Matemática, o cotidiano é permeado de atitudes que não se busca justificativa, mas que se pratica de forma

alienada: paga-se impostos sem saber bem como funciona o sistema tributário; toma-se remédios sem ter a menor ideia de como eles agem no organismo; liga-se o carro e a televisão na crença que vão funcionar, etc. Ou seja, o sentido que o sujeito atribui ao conhecimento, em função da sua utilidade prática ou teórica, define se a memorização é suficiente ou necessita de argumentos lógicos, demonstrações, provas ou evidências empíricas, para transformar crenças em conhecimento com alto grau de verdade. Com base nisso, o sujeito forja a relação que lhe convém com o saber.

A concepção de matemática como exercícios, passos sequenciais, memorização de instruções para resolver alguns tipos de problemas, produz uma relação com o saber do tipo objetivação-denominação, na medida que não gera um domínio da situação. Gera uma aprendizagem superficial de processos, fraca em significados e pouco útil para a formação profissional. A análise dos testes mostra essas limitações, ao constatar alguma evolução na resolução, com sucesso, de equações de primeiro grau com frações algébricas, seguida do total fracasso, na resolução dessas equações envolvendo produtos notáveis e fatoração. É provável que com mais tempo, esses processos também fossem automatizados, porém, se compreendidas as definições e propriedades das equações, a aprendizagem fosse mais efetiva e houvesse uma transformação de objetivação-denominação para domínio de situação, na relação com o saber matemático.

A relação de imbricação (A2) é de domínio das situações matemáticas, neste trabalho entendida como a compreensão dos conceitos e a argumentação sobre a verdade das proposições. Com essas considerações, procurou-se, ao analisar o conteúdo das respostas, dar especial atenção aos termos próximos de *entender*, *lógica* e *funcionamento*. Mesmo que a presença desses termos não garanta que a relação seja de imbricação, ao menos remetem à necessidade de entendimento lógico. Algumas respostas evidenciam essa compreensão: “...para gostar (de matemática) você precisa entender...”; gosto porque é... “lógica”; é importante porque “desenvolve o pensamento lógico” (A2). A autonomia é uma consequência do domínio lógico: sei matemática quando “Consigo resolver problemas sozinho, sem consulta” ou quando “Aprendo como funciona”; “...consigo justificar minha resposta”; “entendo o sentido”; “sei explicar” (A2) sei Matemática quando “Consigo resolver problemas diferentes dos exemplos passados pelo professor” (B22); tenho “Segurança”; “vejo um exercício e não me sinto perdida”. Descrevendo como estudar: “Entender a matéria, entender como funciona; compreender a lógica de resolução dos problemas” (A2).

O que significa dominar a Matemática escolar? Dominar a Matemática não tem o sentido de reter ou controlar, mas de conhecer seus conceitos, propriedades, linguagens, lógica e usá-los com segurança para produzir mais Matemática ou aplica-los em situações diversas. A autonomia de pensamento em relação à Matemática, significa o domínio, o saber, a habilidade com a linguagem, a capacidade de investigar, criar, contestar e argumentar. O domínio do saber transforma o sujeito ao agregar novas competências, o que muda a imagem de si, a imagem que os outros fazem de si, e com isso reconstrói as relações identitárias e sociais com o saber matemático.

A condição para dominar (no sentido de compreender e argumentação com autonomia) a Matemática é o conhecimento do seu sentido lógico. O significado de *fazer sentido*, na matemática, é ser verdadeiro, ter a verdade garantida por uma argumentação, uma demonstração. Para que um teorema tenha sentido, é necessário que seja verdadeiro. No entanto, a argumentação pode variar, de acordo com o grau de escolaridade, idade ou dos objetivos do estudante com o assunto estudado e, assim, estabelecer diferentes tipos de relações de imbricação do eu com o saber. Com base na literatura e porque não, na experiência pessoal, foram elencados quatro tipos de relações de imbricação: Aceitação simples, Testes particulares, Demonstrações ingênuas e Demonstrações formais, descritas a seguir.

- **Aceitação simples** (A21): a aceitação de que uma proposição é verdadeira, pode ser por um lado, uma relação alienada com o saber, mas por outro, prática. Nesse sentido está bem próxima das relações de objetivação-denominação. A aceitação ingênuo credencia a verdade ao status de uma pessoa (professor, colega), ao fato de estar escrita em algum lugar (livro, site, apostila) ou porque, simplesmente, parece verdade. Alunos não costumam perguntar porque a derivada de  $y=\text{sen}(x)$  é  $y'=\text{cos}(x)$ . Para um matemático essa derivada deve ser demonstrada, mas para um não matemático, é mais prático acreditar que é verdade e utilizar quando necessário. Assim, observa-se que a aceitação sem demonstração, mesmo sabendo que essa existe, é uma relação com o saber, característica de usuários de Matemática, que não pretendem dedicar-se ao seu estudo, mas que precisam dela para resolver problemas de uma determinada área.

- **Testes particulares** (A22): verificar se uma proposição apresenta resultados coerentes para alguns casos particulares é um raciocínio indutivo, que aumenta o grau de verdade e dá um pouco mais de segurança ao usuário da matemática. Nas palavras de Pais (2006, p.41), “O raciocínio indutivo é aquele que leva a uma afirmação com base na observação e na comprovação de casos particulares”. Esses testes não são provas ou

demonstrações, mas podem ser usados com sucesso como contraexemplos, no caso de negação de uma conjectura, além de ser uma maneira de, ao menos, discutir a verdade de proposições.

- **Demonstrações ingênuas** (A23): as argumentações em linguagem natural, empíricas (utilizam recursos físicos para justificar proposições), gráficas (utilizam desenhos e esquemas) ou computacionais (utilizam softwares, programas, visualização gráfica computacional), são recursos que também, a exemplo dos testes, aumentam a confiança na veracidade das proposições, mesmo sendo provas ingênuas. Esse tipo de argumentação é amplamente utilizado na didática da matemática. Para Pais, “A argumentação didática envolve todos os recursos e estratégias pertinentes para levar o aluno a compreender a validade de um enunciado” (PAIS, 2006, p.40). Balacheff (1988, p. 216) classificou as argumentações dos aprendizes em dois grupos: os argumentos pragmáticos e os conceituais. Dividiu os pragmáticos em empíricos ingênuos (afirmações da verdade de uma proposição após a verificação de alguns casos) e experimentais cruciais (apresentação de evidências empíricas em que se apresenta um caso escolhido especificamente para testar a validade da afirmação). Os argumentos conceituais, dividiu em exemplos genéricos (são generalizações, assim como as do grupo anterior, porém partem de transformações de exemplos analíticos, não empíricos) e experimento de pensamento (são os argumentos que não envolvem exemplos particulares e são expressos de forma a explicitar sua generalidade).

A argumentação não formal é conveniente para desenvolver a relação de compromisso com a verdade das proposições. Ao argumentar sobre a veracidade, além de desenvolver-se cognitivamente, o aluno concentra-se no tema estudado, familiarizando-se com os símbolos e relações lógicas envolvidas. Nessa relação, não basta aceitar que a proposição é verdadeira, há um desejo de se convencer do sentido lógico.

- **Demonstrações formais** (A24): é a relação com o saber característica dos textos matemáticos, na qual a linguagem é completamente simbólica, sem interferência de resultados empíricos e a lógica de cada passo é rigorosamente observada. Para Pais,

...a demonstração matemática de um enunciado também é um tipo de argumentação, mas pertence à dimensão científica de produção do saber e caracteriza-se pela elaboração de uma sequência encadeada de raciocínios lógicos: cada afirmação é deduzida da anterior, com eventual suporte de outras proposições já demonstradas. PAIS (2006, p. 41).

A preocupação com o formalismo dedutivista é uma relação característica de matemáticos com o saber matemático. Os usuários da Matemática tratam essa abordagem com respeito, porém limitam esse formalismo com o nível de seus interesses. Certamente, uma relação formalista com o saber garantiria o domínio e a autonomia, porém cada universitário e cada curso, tem os seus desejos e sentidos com o saber matemático e provavelmente, não são dessa natureza.

Nos questionários, testes e entrevistas não foram identificadas manifestações das relações epistêmicas do tipo argumentativas (A22, A23 e A24). Nos acompanhamentos de aula ocorreram vários diálogos, propositalmente conduzidos para o desenvolvimento de relações de imbricação, do tipo investigação da verdade dos procedimentos. A Tabela 2 apresenta um deles com as respectivas relações com o saber assinaladas na segunda coluna, onde fica evidente que mesmo uma dúvida elementar, pode gerar uma investigação, cuja relação com o saber é de imbricação (A2), visto que são reflexões sobre a lógica e a verdade de proposições.

**Tabela 2:** Diálogo de acompanhamento de aula: (A) aluno e (P) professor.

Diálogo	Relação com o saber
A: $2^2 = 2 + 2$ ? <sup>6</sup>	A2 – Investigação da verdade
P: Não. $2^2 = 2 \cdot 2 = 4$	
A: Mas $2^2 = 2 + 2 = 4$ . Dá a mesma coisa!	A22 – Testes particulares
P: Experimente com $3^2$ ? com $4^2$ ?	
A: $3^2 = 3 + 3 = 6$ $4^2 = 4 + 4 = 8$	
$3^2 = 3 \cdot 3 = 9$ . $4^2 = 4 \cdot 4 = 16$ .	
Não deu a mesma coisa.	
P: O que você conclui?	A2 - Generalização da proposição
A: A soma vale só para o 2.	A31
P: Tente escrever sua conclusão, usando $x$ para um $n^\circ$ qualquer.	A24
A: $x^2 = x + x$ só para $x = 2$ . (com ajuda do professor)	
Em geral, $x^2 = x \cdot x$ .	A2 -Investigação da verdade
A: Porque $x^2 = x + x$ só funciona para 2?	
P: Vamos investigar: $x^2 = x + x$ é uma equação do 2º grau. Podemos determinar os valores de $x$ que a satisfazem:	Investigação ampla, geral. (A24)
$x^2 - 2x = 0$ ou $x \cdot (x - 2) = 0$ .	
Então $x_1 = 0$ e $x_2 = 2$ .	
A: Então $x^2 = x + x$ funciona para 0 e 2!	A2 – Correção da proposição inicial

Fonte: Os autores.

<sup>6</sup> Essa questão foi formulada por um aluno, durante o atendimento de dúvidas sobre potenciação. Mais tarde, os autores identificaram a mesma questão, porém com outra abordagem, proposta como atividade de investigação em PONTE (2003).

As relações de distanciação-regulação (A3) foram entendidas como de sistematização e organização de conhecimentos, seja dentro do próprio campo da Matemática ou relacionado com as ciências. Manifestações como o gosto pela ‘Praticidade’, ‘exatidão’, ‘Números e cálculos’, não são sistematizações propriamente, mas revelam o conhecimento de uma Matemática aplicada e supõem, por outro lado, que existe uma Matemática pura. Considerando os âmbitos interno e externo à Matemática, foram propostas três subdivisões para a relação de distanciação-regulação com o saber: Classificação de estruturas matemáticas, Conexões da Matemática com outras ciências e Conhecimento, profissão e sociedade.

A classificação de estruturas matemáticas (A31) vem do reconhecimento de características comuns em diferentes estruturas. Regra de três, função do 1º grau, progressões aritméticas, juros simples e triângulos semelhantes são estruturas matemáticas baseadas na ideia de grandezas proporcionais; progressões geométricas, juros compostos e funções exponenciais estão baseadas na ideia de potenciação; a classificação de funções e das estruturas matemáticas por suas propriedades (corpos e anéis, p. ex.) são também formas de sistematização e exigem uma relação de distanciação-regulação com o saber matemático. Esse tipo de relação não foi identificado pelos instrumentos dessa pesquisa.

A ciência tem como base a razão, a busca da argumentação das proposições, seja de forma empírica ou analítica, indutiva ou dedutiva, de modo a distanciar-se do dogmatismo das crenças e permitir o questionamento constante das suas próprias proposições. A Matemática é parte dessa ciência, como linguagem e recurso de quantificação das variáveis dos fenômenos, viabilizando através da manipulação de seus códigos, tratamentos claros e logicamente consistentes (A32). Entender as características e potencialidades do conhecimento científico a ponto de poder classificá-las é um trabalho para quem já conhece alguma ciência e requer o distanciamento de objetivos imediatos como a solução de exercícios, ou problemas específicos. Porém, algumas noções gerais da ciência, talvez do domínio do senso comum, não deixam de ser relações de distanciação. A concepção da Matemática como ferramenta das ciências (A32) gera um tipo de relação com a Matemática e foi mencionada com altíssima frequência por quase todos os participantes, de várias formas: A matemática para o curso é “*Importantíssima*”, “*essencial*”, “*É a base*”, “*fundamental*”; tem “*o poder de resolver problemas complexos...*”; é “*Aplicada ao desenvolvimento de sistemas, jogos,...*” e “*desenvolve o pensamento lógico*”. Como a turma é de ingressantes,



entende-se que essas observações são mais crenças, do que noções efetivas de aplicações, mas que poderiam tornar-se mais concretas, mediante ações de divulgação e realização de trabalhos nas áreas de atuação do curso.

A transcrição de situações reais ou problemas textuais em linguagem matemática é uma ação pedagógica que pode desenvolver relações de domínio (A2) e distanciação-regulação (A3) com o saber, na medida que trabalham o conhecimento associado a significados externos à Matemática. Problemas simples de associação entre grandezas geométricas e Álgebra foram trabalhados e verificados nos testes. Observou-se uma tendência à mecanização das soluções (repetição de problemas-tipo, relação (A13)) e a dificuldade de entender a eficiência da Matemática como linguagem para solucionar problemas reais (A32).

A ciência aplicada à resolução de problemas como vestir, proteger, alimentar, morar, deslocar, divertir, enfim, problemas da existência do homem, gerou um aporte de produtos e serviços que têm modificado a forma de viver da humanidade (A33). A cada solução tecnológica é acrescentado um novo problema, que ao ser solucionado gera novo problema, formando um ciclo infinito, dependente de mais conhecimento científico e novas profissões (A33). Ao escolher um curso superior, o aluno candidata-se a fazer parte do sistema de engrenagens composto pela ciência, a tecnologia, o indivíduo e a sociedade, não como um cidadão qualquer, mas como um cidadão especial, conhecedor da ciência, usuário efetivo desse saber com funções específicas, na medida que se torna um profissional com formação científica.

As relações identitárias referem-se ao aluno, como um indivíduo em constante formação, com suas potencialidades cognitivas, afetivas e história pessoal, diante do desafio de aprender Matemática, não apenas (mas também) a partir de um desejo por ela em si, mas por um contexto que a envolve em relações com os outros e com o mundo. Nessa perspectiva do desejo e do sentido, como pode um sujeito desejar (ou não) saber matemática? Para tentar responder esta pergunta, foram consideradas as demandas de identificação pessoal (B11) e de necessidades objetivas com o saber (B12).

O sujeito estabelece com o saber uma relação de *identificação pessoal* (B11) devido a um alinhamento entre as suas expectativas, seus desejos, sua cultura, suas potencialidades, sua cognição com algum atributo do objeto ou situação, tal como:

- aparência física: a beleza das cores, das formas, dos arranjos, dos engenhos, dos materiais de ensino;

- lógica: o entendimento do funcionamento, do sentido lógico, da curiosidade de desvendar mistérios;
- sensibilidade: a admiração, a diversão, a raiva, o ódio, o medo ou a revolta mobilizam ações de busca ou rejeição do saber;
- desafio: a superação de limites, de fazer ações instigantes, de testar suas capacidades.

Essas relações se manifestam nos questionários com diferentes expressões, tanto de identificação como negação: “*Relacionamento bom, gostava*”, “*me identifico com a matéria*”, “*Desinteressado*”; como estados psicológicos: “*perdido*”, “*Empolgado em adquirir conhecimentos*”, sem muita persistência “*tento fazer (os exercícios) uma vez, senão consigo desisto*”, quando tira notas baixas “*Me sinto triste*”, “*decepcionado*”, “*bravo*”; como relação de incapacidade “*Acho que matemática é coisa de outro mundo*”; como relação de dependência ou transferência de responsabilidade: gosto de “*Operações mais básicas; problemas fáceis*”, “*os professores não motivavam*”; como realização pessoal: o curso é “*Realização para mim e para minha família...*”, “*sonho*”, “*principal meio para atingir meus objetivos*” e “*ponte para mudança*”.

A identificação do sujeito com a Matemática tem alguma correlação com os traços da personalidade, da história e interferem no desempenho desse no curso. Quem não gosta de matemática, tende a ter mais dificuldades do que os que gostam. As relações de aversão, de medo e revolta, serão obstáculos significativos à aprendizagem. É importante lembrar que o gosto e a identificação, decorrem, também, das experiências, portanto podem mudar com o tempo.

As relações identitárias de necessidade objetiva (B12) se manifestaram no questionário como: estudo por “*necessidade*”, “*só quando tem provas*” e “*para ser aprovado*”, faço listas de exercícios “*só quando vale nota*”. As condições sociais do sujeito no mundo determinam a importância do conhecimento para a vida, para a formação profissional, seja por pressão da instituição, dos pais, do curso ou do professor. As necessidades objetivas dependem do mundo e dos outros, mas são relações identitárias, porque pressionam o aluno a assumir posicionamentos e comportamentos que caracterizam relações com o saber. Para Charlot (2006, p.21) “...não é suficiente estar matriculado para se perceber como universitário e para ingressar nas lógicas simbólicas que embasam a universidade”.

As exigências da universidade com uma quantidade de conhecimentos a serem aprendidos em certo tempo, levam alguns alunos a substituir o desejo de saber, pelo

desejo de passar, de ser aprovado. Tal praticidade enfraquece relações mais profundas de prazer e refletem o desejo de ter sucesso para formar-se e gozar do *status* da profissão. Por outro lado, submeter-se a esse processo, pode levar ao desenvolvimento de disciplina de estudo e incremento da capacidade de trabalho intelectual, desenvolvendo um novo tipo de relação com o saber, que é o profissional, ou das necessidades objetivas.

As relações identitárias de mobilização (B2) se manifestam na forma de organização pessoal para o estudo (B21). Quase a totalidade dos participantes preferem usar a internet aos livros: “*Procuro fontes de conhecimento na internet*”, uso “*Vídeo-aulas; sites de educação*”. O que define a relação com o saber não é o objeto-saber (livros, vídeos,...), mas o tipo de conhecimento ofertado por esses objetos e o objetivo do aluno ao procurá-los. A pesquisa de um conceito, para melhorar a compreensão, pode ser feita em livros ou vídeos e indica uma relação de compreensão, de significado, de domínio conceitual (A2), além de mobilização (B2). Porém, é mais comum encontrar esse tipo de informação em livros do que em vídeos. A pesquisa de exercícios prontos em vídeos é bastante frequente e indica uma relação de objetivação, de aprender um algoritmo, um macete. Evidentemente, alguns vídeos podem ter uma abordagem conceitual e alguns livros, apenas exercícios resolvidos. A preferência pela internet em relação aos livros é um fato do mundo moderno, decorrente das facilidades de acesso ao conhecimento. Entre buscar um livro na biblioteca e localizar a informação pelo computador, sem se deslocar, o aluno opta pelo que dá menos trabalho.

O sentido para estudar, movido por necessidade (B12) é predominante, com relação a fazer as listas de exercícios: estudo “*Para fixar conteúdo, aprender, tirar dúvidas*”, “*...é ali que se aprende matemática*” “*...tenho que fazer*”, “*Faço...mas tenho muita dificuldade*”. A disposição para estudar é uma relação de comprometimento (B22) com o processo de aprender. Ao tirar notas baixas, a reação pode ser de superação: “*Sei onde preciso melhorar*”, “*ver onde errei*”, “*Sei que não me esforcei suficientemente*”, “*Aumento a rotina de estudos*”; ou de transferência de responsabilidade “*Coloco a culpa na falta de base*”.

A consciência de que é imprescindível “*prestar atenção nas aulas*” e “*fazer exercícios*” é manifestada em quase todas as respostas (B22). Todos os participantes entrevistados afirmaram estudar nos fins de semana (2 a 3 horas) e alguns poucos até depois das aulas, à noite, quando necessário, o que mostra uma relação de

responsabilidade e comprometimento (B22), mas também o reduzido tempo dedicado aos estudos, além do tempo de aula. Um aluno disse que “*gostaria de ter mais tempo*”.

As *relações sociais* de um acadêmico com o saber, trazem elementos de sua história sócio-econômica, dos trabalhos que realizou, da família e do tipo de escola básica que frequentou. Nessa história foram construídas as suas concepções de matemática, sua afinidade com a leitura e escrita, seus hábitos de estudo, seus gostos e desgostos com o conhecimento. A universidade passa a ser uma nova experiência, aparentemente uma continuidade da escola básica, mas com diferenças que logo vão se impondo a cada disciplina, professor e ambientes, seja na complexidade dos conhecimentos, seja nas exigências de aprender tanto em tão pouco tempo. As expectativas pessoais e familiares de uma futura vida de sucesso profissional motivam a superação de obstáculos, mas também criam tensões e inseguranças.

Os entendimentos do aluno sobre as relações com a turma, a formação escolar, o curso, a família, a universidade e a sociedade foram consideradas como subdivisões das relações sociais com o saber. As manifestações sobre a turma (C11) se referem ao comportamento “*Quieta*”, sobre o domínio do conhecimento “*Heterogênea; uns que sabem, outros que não sabem*” e sobre a participação em aula “*Não participativa*”. Nos acompanhamentos de aula foi observado que pouco mais da metade da turma permanece em aula para realização de exercícios e com esses alunos, há um trabalho efetivo e dedicado à superação de dúvidas. A discussão dos exercícios ocorre em pequenos grupos, principalmente em duplas, com visível ajuda mútua, busca de informações nos cadernos e na internet. A sala de aula, o comportamento da turma e professor são fatores que contribuem para dar sentido e o desejo de estudar, na medida que há apoio mútuo à superação das dificuldades.

As manifestações sobre a escola básica (C12) mostram um quadro crítico: “*Decepção no ensino médio*”, “*falta de professores*”; um pouco de transferência de responsabilidade: “*Os professores não motivavam*”, “*fiz o ensino médio há muito tempo*”; e um aluno que fez um bom ensino médio: “*Tenho um bom aproveitamento*”.

Com relação às aulas de Matemática (C13) algumas manifestações revelam a expectativa da continuidade dos hábitos da escola básica, como a noção de tempo: “*ir rápido demais*”; “*tempo curto*”; “*tempo para copiar*”, “*Explica passo a passo, sem pressa*”; ao tipo de explicações: “*Se prende às definições*”, “*muitos conteúdos misturados*”, “*Utiliza muita linguagem técnica*”, “*utiliza métodos difíceis, criando fórmulas e reinventando*”, “*Explicações confusas; complexas*”.

A importância da disciplina de Matemática Básica (C13) é uma unanimidade: *“Importante...; extremamente”, “É uma chance de aprender o que não aprendi na Escola Básica”, “Base para cálculo e outras”, “Desenvolver o raciocínio”*.

Existe uma identificação significativa com o curso (C13). Não houve nenhum comentário de insatisfação ou de estar fazendo esse curso porque não é oferecido aquele de sua preferência. A maioria das respostas associam o curso aos objetivos pessoais: *“Alcançar objetivos”, “Oportunidade para mudar de vida”, “chave de várias portas”, “realização de sonho”, “Um desafio”, “principal meio para atingir meus objetivos”*; e à formação profissional *“Conhecimento profissional”, “base profissional”, “reciclar e aprender”*.

Os entendimentos sobre universidade estão associados fortemente (mais de 60%) à formação profissional: *“Oportunidades de qualificação profissional, intelectual, crescimento”*. A universidade também é uma *“Realização para mim e para minha família...”* (C15) e um espaço de convivência apreciado pelo aluno: *“...minha segunda casa”, “melhor hora do dia”*.

A relação de cada sujeito com o saber é única e se refaz para cada tempo, como um produto das novas experiências de vida. O sujeito não é dissociado da sua história social, assim como suas concepções acerca da Matemática não são isentas do seu desejo de aprender ou do sentido a ela atribuído. Essa dependência e inter-relação é enfatizada por Charlot (2000, p. 73) ao afirmar que a *“...dimensão social não se acrescenta às dimensões epistêmica e identitária: ela contribui para dar-lhes uma forma particular”*.

## **Considerações finais**

A elaboração do quadro de subdivisões das relações com o saber especificamente para o conhecimento matemático – proposta desse trabalho –, possibilitou dois tipos de discussões: uma sobre as relações com o saber matemático estabelecida pelos ingressantes e outra sobre as particularidades do próprio quadro, ambas descritas abaixo.

### **Sobre as relações com o saber matemático dos alunos pesquisados**

As relações do tipo memorização/treinamento (A13) são predominantes nos alunos pesquisados, com sinais de aceitação simples (A21) e muito pouco de argumentação (A22), mesmo que ingênua. As dificuldades com a leitura da teoria

revelam, ao mesmo tempo, um estudo à base de exercícios e uma relação de mobilização deficiente, limitada pela falta de hábito de extrair informações do texto escrito.

Nas relações identitárias e sociais predomina a identificação do tipo necessidade objetiva (B12), ou seja os alunos tem consciência de onde estão e o que estão fazendo, como adultos que são e há valorização significativa da Matemática e do curso (C14, A32). Esse tipo de relação com o saber deveria influenciar a mobilização e a transformação das relações epistêmicas, mas objetivamente, o desejo pelo saber é impulsionado pela necessidade de aprovação, pelas pressões institucionais (vagas, tempo máximo de conclusão do curso) e socioeconômicas (família, sobrevivência, expectativa de gatilho social (C15)) e não por afinidades de gosto, prazer ou mesmo aplicações concretas na área. A mobilização (B2) é limitada pelo tempo de estudo, devido à condição de estudantes trabalhadores (C15).

Dessas observações, entende-se que: (1) permanece a expectativa dos ingressantes por uma formação predominantemente técnico-instrucional, para execução de tarefas específicas; (2) a pesquisa foi realizada em condições normais do processo de ensino, sem intervenção de estratégias especiais com o objetivo de transformar as relações com o saber. Resultados mais efetivos poderiam ser obtidos com a implementação de materiais, métodos e ações colaborativas entre alunos, professores e instituição; (3) o processo de transformação das relações epistêmicas de A1 para A2 é lento e não ocorre facilmente em um semestre. Os resultados observados revelam uma mobilização para acessar o saber ainda tímida, mas significativa nas condições de estudo dos alunos. Apostar no incremento dessa mobilização é fazer uma leitura positiva da realidade, na linguagem de Charlot.

### **Sobre as subdivisões das relações com o saber**

A análise das relações com o grupo pesquisado mostrou que há, de fato, especificidades em relação ao saber matemático nas três dimensões propostas por Charlot. É nas relações epistêmicas que aparecem a natureza da Matemática e as especificidades da sua aprendizagem. Se a argumentação das proposições matemáticas é admitida como um pressuposto para o aprendizado, ficam definidos conteúdos, métodos de ensino e com isso, o objetivo de construir uma relação com o saber, no mínimo de imbricação do eu na situação (A2). Mesmo a relação de usuário eventual da Matemática, como é o caso de alguns cursos, requer uma relação de argumentação, para

garantir uma interpretação segura dos resultados obtidos com a aplicação de processos matemáticos.

Diferentemente das demais, existe uma ordenação das dimensões A1 e A2, associada à capacidade de resolver problemas corretamente:  $A11 < A12 < A13$  e  $A21 < A22 < A23 < A24$ . Essa afirmação decorre da hipótese de que o domínio do conhecimento, depende da capacidade argumentativa sobre a veracidade dos procedimentos matemáticos. Concordando com Nunes e Almouloud (2013): "... a prática da argumentação pode se apresentar como método que favorece a compreensão de noções matemáticas". Ou seja, alunos que mantêm uma relação de objetivação-denominação (A1) cometem mais erros e fazem menos inferências, em comparação com os que mantêm uma relação de imbricação (A2). Na dimensão A3 não há, necessariamente, alguma ordenação. As conexões da Matemática com outras ciências (A32) poderiam ser apreciadas (com o uso de um *software*, o que dispensaria o domínio do conhecimento matemático) por alunos cuja relação com o saber é de objetivação-denominação (A1).

A identificação do sujeito com a Matemática tem alguma correlação com os traços da personalidade, da história do sujeito e interferem no desempenho desse no curso. É importante lembrar que o gosto e a identificação, decorrem também, das necessidades e experiências, abrindo espaço para atuação da escola, portanto podem mudar com o tempo.

A mobilização decorrente do gosto e do prazer gera relações mais efetivas com o saber, do que aquela decorrente de necessidades objetivas como aprovação ou pressão dos pais. No entanto, parece ilusório esperar que alunos de Computação ou Engenharia apreciem a Matemática por sua linguagem e rigor. A utilização na solução de problemas daquelas áreas é que faz da Matemática um conhecimento a ser estudado, dominado e talvez, apreciado com algum prazer. É portanto uma necessidade objetiva que gera a mobilização, o desenvolvimento de disciplina de estudo, a superação de dificuldades iniciais e finalmente, uma relação de domínio do conhecimento (A2). Com essa compreensão, não cabe ordenamento nas subdivisões das relações identitárias, pois o desejo de aprender pode ser motivado tanto por identificação como por necessidade objetiva.

Durante a vida universitária dos estudantes, as condições sócio-econômicas ou a família não mudam significativamente, mas isso não significa que as relações sociais com o saber permaneçam estáticas. A universidade, assim como o trabalho profissional, tem ambientes e vivências que alteram as relações do sujeito com seus familiares e

colegas, transformando o próprio sujeito, seja pelo acesso a novos conhecimentos, desenvolvimento de habilidades e competências ou pelo descobrimento de novas formas de ser e ver as coisas. Portanto, seria de se esperar transformações nas relações com o saber nas três dimensões.

O quadro elaborado neste trabalho, com o enfoque das três dimensões das relações com o saber, voltado para o saber matemático, pode ser utilizado em pesquisas sobre aprendizagem de conteúdos específicos, planejamento de projetos de ensino, assim como para a análise de situações de fracasso escolar. A investigação, com intervenção nos processos pedagógicos, da evolução das relações epistemológicas de objetivação-denominação para imbricação e as consequências na aprendizagem e sucesso escolar, é um dos possíveis trabalhos futuros a serem realizados.

## Referências

BALACHEFF, N. (1988) Aspects of proof in pupils' practice of school mathematics. In: Pimm D. (Ed.), *Mathematics teachers and children*, Hodder & Stoughton: Londres, pp.216-235.

BARUFI, M. C. B. (1999) *A construção/negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral*. 184 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BICALHO, M.G.P. e SOUZA, M.C.R. (2014). Relação com o saber de estudantes universitários: aprendizagens e processos. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 617-635, jul./set, 2014.

CARMO, J.R., PANTOJA, L.A., SILVA, D.A e LOPES, J.M. (2012) Identificação dos fatores que causam o baixo desempenho em cálculo 1 no curso de engenharia de alimentos da universidade federal do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 30, 2012, Belém, Anais...Belém: UFPA, p. 1-12.

CHARLOT, B. (2000) *Da relação com o saber: elementos para uma teoria*. Porto Alegre: Ed. Artmed.

\_\_\_\_\_. (2006) As novas relações com o saber na universidade contemporânea. In: NASCIMENTO, J. C. do N. (org.) *Ensino superior, educação escolar e práticas educativas extra-escolares*. São Cristóvão: Editora da UFS. p. 11-31.

\_\_\_\_\_. (2007) *Relação com o saber, formação de professores e globalização*. Porto Alegre: Ed. Armed.

KESSLER, M.C., PAULA, C.G. e LEMOS, R.S.M. (2011) PROMA: em busca de respostas para as repetências sucessivas no cálculo diferencial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 29, 2011, Blumenau, *Anais...* Blumenau: FURB, p. 1- 10.

FRANCO, M.L.P.B. (2008) *Análise de conteúdo*. Brasília: Liber Livro Editora.



- GONÇALVES, E. M., CHUEIRI, V. M. M. e CHUEIRI, L.H.M. (2008) Análise do desempenho acadêmico dos alunos do curso de engenharia: uma comparação entre os alunos egressos das escolas pública e particular. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 36, 2008, São Paulo, *Anais...*São Paulo: USP, p. 1-6.
- KESSLER, M.C., PAULA, C.G. e LEMOS, R.S.M. (2011). PROMA: em busca de respostas para as repetências sucessivas no cálculo diferencial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 29, 2011, Blumenau, *Anais...* Blumenau: FURB, p. 1-10.
- MASSON, M. A. C.; SILVA, A. H.M.; SILVA, J.V.C. e SARAIVA, S.B.C. (2008) Cálculo e trajetórias: um estudo sobre as relações entre docentes e discentes na aprendizagem de cálculo 1 e seus efeitos em trajetórias estudantis. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 36, 2008, São Paulo, *Anais...*São Paulo: USP, p 1-16.
- NUNES, J.M.V. e ALMOULOU, S. AG. (2013) *O modelo de Toulmin e a análise da prática da argumentação em matemática*. Educação Matemática Pesquisa. São Paulo, v.15, n.2, pp. 487-512, 2013.
- PAIS, L.P. (2006) *Ensinar e aprender matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- PASSOS, F. G. P. DUARTE, F.R., LEITE, A.A.M., PEREIRA, P.J., LEITE, T.N. e DONZELI, V.P. (2007) Análise dos índices de reprovações nas disciplinas cálculo 1 e geometria analítica nos cursos de engenharia da UNIVASF. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 35, 2007, Curitiba, *Anais...* Curitiba: UTFPR, p.1-15.
- OLIVEIRA, S.A.C.K. (2009) *Relação com o saber matemático de alunos em risco de fracasso escolar*. 2009, 146 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação, UFMG, Belo Horizonte.
- PONTE, J.P. (2003) Actas do ProfMat 2003 (cd-rom, pp. 25-39). Lisboa: APM.
- RODRIGUES, R.N. (2001) *Relações com o saber: um estudo sobre o sentido da matemática na escola pública*. 2001, 167 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, PUCSP, São Paulo.
- ROSA, M.V.F.P.C. e ARNOLDI, M.A.G.C. (2008) *A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para validação dos resultados*. Belo Horizonte: Autêntica.
- SILVA, A.F., PONTES, P.C., FONSECA, L.P., GOMES, M.C.M, FONSECA, M.C.P. e BARRA J., W. (2012) Avaliação da contribuição de um projeto de ensino no desempenho do aprendiz em cálculo I. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 30, 2012, Belém, *Anais ...*Belém, UFPA, p.1-10.
- SILVA, V. A. (2008) Relação com o saber na aprendizagem de matemática: uma contribuição para reflexão didática sobre as práticas educativas. *Revista Brasileira de Educação* (Impresso), Rio de Janeiro, v. 13, n.37, p. 150-161. jan/abr. 2008.
- SILVA, J.P. (2015) *A relação com o saber: os estudantes de engenharia e a primeira disciplina de cálculo*. 2015, 162 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC, Florianópolis.

SLAVIN, R.E. (1989) Students at risk of school failure: the problem and its dimensions.  
In: SLAVIN, R.E. KARWEIT, N.L. MADDEN, N.A. *Effective programs for students at risk*. Massachusetts: Library of Congress Cataloging, p.3-19.

Enviado: 18/02/2016  
Aceito: 12/04/2016