

INTRODUÇÃO

Após a minha formação em Letras, fiz o curso de Pedagogia, atuando alternadamente nas duas áreas, como supervisora pedagógica e como docente em Faculdades, principalmente, na Universidade de Pernambuco, local que me proporcionou uma maior construção de experiências e conhecimentos.

A partir do curso de pós-graduação, Mestrado em Educação, despertou-me a necessidade de realizar estudos na área da psicologia, considerando que fiz um percurso pela psicologia humanista. Somando-se a isso, a minha experiência com ensino no curso de Pedagogia, por mais de dez anos, contribuíram para o nascimento da ideia de congregar psicologia e educação num projeto de pesquisa.

Desde o meu ingresso na Universidade Federal do Vale do São Francisco (Colegiado de Psicologia), em 2005, sempre tive contato com os cursos de engenharia, por meio das aulas de Comunicação e Expressão; além disso, adicionei a experiência com a disciplina Leitura e Técnicas de Elaboração e Análise de Textos Científicos, no curso de Psicologia.

Enquanto docente da UNIVASF, passei a fazer parte da Pró-Reitoria de Ensino (PROEN), por meio da Coordenação de Avaliação e Suporte Acadêmico, além de presidir a Comissão de Avaliação Institucional (CPA) por oito meses. Destaco uma experiência como coordenadora, na Comissão Provisória de Avaliação, com o objetivo de refletir sobre os elevados percentuais de reprovação nas disciplinas básicas dos cursos de engenharia. Os dados obtidos no Sistema de Informação e Gestão Acadêmica - SIGA da UNIVASF foram analisados, acrescentando a aplicação de questionários com os docentes e discentes dos cursos de engenharia. Os resultados mostraram que os percentuais de reprovação foram mais elevados no período 2006.1, concentrando-se nas áreas de matemática, física, química e estatística. Em relação aos questionários aplicados junto aos discentes, constatou-se que 81,6% dos alunos já tiveram pelo menos uma reprovação. A reprovação envolveu 77,5% do curso de Engenharia Civil; 97,2% de Engenharia Agrícola;

78,1% de Engenharia de Produção; 71,4% de Engenharia Elétrica; e, 87,8% de Engenharia Mecânica. (2006.1). O relatório apresentado sugeriu, entre outros aspectos, a continuidade dos estudos sobre avaliação da aprendizagem, objetivando, principalmente, refletir essa reprovação por frequência, uma vez que o estudo não contemplou essa especificidade. (PASSOS et al, 2007).

Surgiram daí novas propostas, sendo uma concretizada na pesquisa de iniciação científica “Diagnóstico das questões implicadas na reprovação por frequência dos cursos de engenharia da UNIVASF”, com aluna bolsista, no período de agosto/2007 a julho/2008. O objetivo foi o de refletir sobre as questões implicadas na reprovação por frequência dos cursos de engenharia da UNIVASF, relacionando os dados com a investigação anterior. Considerando o período de 2004.2 até 2007.2, os resultados mostram 2771 reprovações por frequência e 4040 reprovações por nota, totalizando um valor de 6811 reprovações em apenas seis períodos acadêmicos. Tal reprovação está concentrada nas disciplinas básicas, como Cálculo, Física, Química, Geometria e Estatística. Os alunos foram reprovados, em média, nove vezes, aproximadamente. Refletir sobre o desempenho do estudante em engenharia sinaliza a necessidade de pensar, dentre outros aspectos, na expressiva carga horária na área de matemática, notando-se uma grande dificuldade na aprendizagem, comprovada pelos elevados índices de reprovação.

Partindo desse contexto foi que surgiu a presente proposta de pesquisa “Desenvolvimento cognitivo na construção do raciocínio matemático e reprovação nos cursos de engenharia da UNIVASF”. Tal estudo se justifica pela necessidade de pesquisas no campo da psicologia cognitiva, com reflexões teóricas sobre as dificuldades na aprendizagem das disciplinas exatas em cursos de engenharia, sua natureza e especificidades.

Esta pesquisa objetivou analisar a relação entre desenvolvimento cognitivo na construção do raciocínio matemático e reprovação nas disciplinas da área de exatas dos cursos de engenharia da UNIVASF, referente ao período 2009.2 a 2010.2. Especificamente, buscou caracterizar níveis de desenvolvimento cognitivo; identificar nível de desenvolvimento cognitivo dos estudantes; identificar as habilidades e conceitos matemáticos considerados

pré-requisitos no ingresso de um curso de engenharia; identificar as dificuldades dos estudantes, evidenciadas na aprendizagem das disciplinas da área de matemática; refletir sobre o desempenho dos estudantes nas disciplinas da área de exatas, articulando-o ao desempenho nas provas de raciocínio.

Sua contribuição habita na necessidade de conhecer o contexto de uma Instituição recentemente implantada na região, a UNIVASF, para repensar seu funcionamento, divulgar a pesquisa nas instâncias institucionais, refletindo assim sobre a reprovação nos cursos de Engenharia. O diferencial desse estudo se encontra numa perspectiva quantiquantitativa, utilizando o método clínico piagetiano por meio de entrevistas e provas de flutuação de corpos e do pêndulo, além das provas de raciocínio BPR-5 e entrevistas com discentes e docentes. Seu mérito habita no pensar o processo de conhecimento de forma interacionista, preocupando-se com os atores desse processo – professores e alunos. Tal pesquisa poderá possibilitar alternativas nas políticas públicas da Pró-Reitoria de Ensino.

A prática educativa precisa sempre se renovar, permitindo uma compreensão ampliada dos processos com os quais o docente está envolvido, colocando sob questionamento a prática, a rotina de trabalho e o ambiente diário do seu exercício profissional, além de apontar possibilidades que possam contribuir para a efetivação de aprendizagens mais significativas em termos dos objetivos pretendidos. Os resultados de pesquisas apontam possibilidades diversas.

Dados da pesquisa de Ramos et al (2008) indicaram uma concentração de reprovação nas três disciplinas básicas, Física, Cálculo e Geometria Analítica, da Univasf, marcando presença em todos os cursos de engenharia da Univasf, razões da escolha dessas três como elementos de análise. Essa Instituição oferece sete cursos de engenharia: Agrícola e Ambiental, Civil, de Produção, Elétrica, Mecânica, da Computação e Agronômica, sendo o último não contemplado na pesquisa, por ser o mais recente.

A escolha das três disciplinas básicas, Física, Cálculo e Geometria Analítica está pautada nos resultados da pesquisa de Ramos et al, (2008), sendo essas três que permeiam todos os primeiros períodos das referidas engenharias. A disciplina Física Básica tem a carga horária total de 30 horas, sendo duas horas semanais; as disciplinas Cálculo Integral e Diferencial I e Geometria Analítica têm 60 horas, com quatro aulas semanais. Para melhor compreender o contexto de ensino das engenharias, importante considerar a história do seu surgimento e seu percurso na Univasf.

A matemática como conhecimento que trabalha com quantidade, números, grandezas, ordem e influência, figuras e suas medições, teve raiz da sua evolução na Grécia, antes da época cristã, recebendo influências de outras culturas mediterrâneas mais antigas, difundidas pelos árabes e romanos, desenvolvendo-se na Idade Média e Renascimento. Sua evolução contribuiu para que as navegações portuguesas marcassem a história da humanidade em suas ações de conquista e colonização, acontecendo a tomada de posse do território brasileiro e sua colonização (BOYER, 1996).

Na época do Brasil colônia, a educação era adaptada ao sistema português, uma educação formal e anticientífica, baseada no ensino das ciências humanas, das letras e das ciências teológicas, conservando-se enclausurada e irreduzível ao pensamento crítico, à análise, à pesquisa e à experimentação. Era dirigida às elites, sendo que a grande massa do povo não tinha acesso aos saberes elementares à civilização, como ler, escrever e contar. Somente na metade do século XVIII, influenciada pela revolução cartesiana, é que as matemáticas passaram a ser vistas como elementos culturais necessários nas escolas jesuíticas. (MIORIM, 1998). A educação jesuítica se consolidou até sua expulsão em 1759, pelo Marquês de Pombal, cujas consequências próximas foram catastróficas na arena educacional, assinaladas pela desorganização e declínio do ensino colonial (AZEVEDO, 1976).

As “aulas régias” substituíram a uniformidade da ação pedagógica, a transição de um nível escolar para outro e a graduação, que eram aulas de disciplinas separadas, como línguas, matemática, física e ciências naturais. Os

conteúdos escolares passaram a ser modificados, principalmente por meio da inclusão de novas disciplinas, dentre elas, a Aritmética, a Álgebra e a Geometria. Ressalta-se que as aulas avulsas das disciplinas na área de matemática eram em número reduzido e pouco frequentadas (AZEVEDO, 1976).

Após a invasão de Portugal (1807) pelas tropas francesas, sob a guarda inglesa, a família real e a Corte se sentem coagidas a virem para o Brasil, passando a ser a sede da coroa Portuguesa. Visando atender à elite aristocrática e nobre, a qual constituía a corte, foram criadas várias medidas no âmbito intelectual geral e educacional. Foram criados os iniciais cursos superiores na Colônia, dentre as escolas, a Academia Real da Marinha e a Academia Militar, modificada mais tarde para Escola Central e Escola Militar de Aplicação, com a finalidade de diplomarem oficiais e engenheiros civis e militares (CASTRO, 1992).

A Academia Real Militar, instituída em 4 de dezembro de 1810, pelo príncipe Regente D. João VI, substituiu a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho (estabelecida em 1792), ofereceu o primeiro ensino formal de engenharia. Foi a terceira escola a funcionar no mundo e a primeira, nas Américas. Antes, havia cursos regulares de Engenharia no Brasil, em forma de aulas isoladas, passando depois por reformas e mudanças. (SANTOS; SILVA, 2008).

Essa Academia assumia o ensino de ciências exatas e engenharia em geral. Formava oficiais para as armas, engenheiros geógrafos e topógrafos (atuação em minas, caminhos, portos, canais, pontes, fontes e calçadas). O trabalho era voltado para a “arte militar” e a tecnologia, meio de segurança e repressão. Fazia-se necessário defender a colônia da invasão de outros colonizadores no começo do mercantilismo. Há uma estreita relação entre as transformações no processo produtivo e as modificações no Ensino de Engenharia no percurso histórico (SANTOS; SILVA, 2008).

No século XIX, a base da economia brasileira era a agricultura (cana-de-açúcar e café). A partir da crise de 1929, o ensino de engenharia ganha nova

forma, influenciada pelas transformações econômicas, ideológicas e políticas. Assim, esse ensino passou a focalizar a dimensão pragmática, rompendo com o foco enciclopédico. Essa ideologia contribuiu para a ampliação das ideias de organização racional do trabalho, tendo em vista o aumento da mais-valia, reafirmando o caráter elitista e seletivo desse ensino, reproduzindo a estrutura de classes e relações sociais de produção. (SANTOS; SILVA, 2008).

Os investimentos econômicos e educacionais brasileiros respondiam aos interesses de Portugal. O acentuado progresso industrial (criação de 150 indústrias), em 1880, influenciou o ensino de engenharia, resultando na criação de novos cursos e inauguração de novas escolas. (SANTOS; SILVA, 2008).

Devido à grande crise no mercado cafeeiro, o século XX foi marcado por um quadro agitado, do ponto de vista econômico, porém, com crescimento no setor industrial (algodão: primeiras manufaturas e fábricas). Esse ensino foi modificado para acolher as demandas econômicas. Em 1945, houve um crescimento industrial (programas desenvolvimentistas) e ampliação das escolas. A partir de 1970, foi destaque uma fase de grande expansão industrial, contando com inovadores métodos e técnicas de produção introduzidos nas indústrias. Tais transformações requereram um novo profissional, inserindo-se o engenheiro (SILVA; CECÍLIO, 2007).

É válido destacar que, a partir de 1950, no Brasil, começaram as discussões reflexivas sobre o ensino da Matemática e das Ciências, tendo início com os Congressos Nacionais de Ensino da Matemática. No início da década de 70, surgem críticas pesadas em relação à Matemática Moderna, que se baseava na teoria de conjuntos, nas estruturas matemáticas e na lógica matemática. Ao contrário do que se esperava, as mudanças não conseguiram resolver os problemas do ensino da disciplina. Muito pelo contrário, agravou-se ainda mais a situação. Foi uma boa ideia, porém mal encaminhada, apoiada na teoria de conjuntos, com ênfase na aprendizagem de símbolos e de uma terminologia interminável, comprometendo o ensino do cálculo e isolando a geometria (D' AMBRÓSIO, 2000).

Nos anos 80, a resolução de problemas tornou-se o foco do ensino da Matemática, com destaque para a compreensão da relevância de aspectos sociais, antropológicos, linguísticos e cognitivos na aprendizagem da matemática, imprimindo novos rumos às discussões curriculares.

Em meados da década de 90 foram lançados Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio no Brasil. Introduziu-se um processo de reformulação curricular, objetivando formar profissionais mais críticos e transformadores. Atualmente, as novas necessidades dos processos produtivos, conforme as diretrizes curriculares dos cursos de graduação em engenharia, exigem um profissional com o perfil do formando (BRASIL, 2002):

egresso/profissional o engenheiro com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. (art. 3º, Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, p.32).

Para atender às demandas sociais, novos cursos de engenharia são criados. Percebe-se uma aceleração de abertura desses cursos, resultando, hoje, numa modalidade de 44 cursos de acordo com os dados do INEP, em 2005 (SILVA; CECÍLIO, 2007).

Os inúmeros trabalhos e pesquisas em Educação Matemática desenvolvidas pelas universidades e outras instituições brasileiras nas últimas décadas, tem dado, ao Brasil, um lugar de destaque internacional. Infelizmente, esses trabalhos ainda são desconhecidos por grande parte dos professores. Os resultados das pesquisas precisam ser socializados, de maneira mais eficaz, nos cursos de formação inicial e continuada de professores. (SILVA, 1998). Segue-se, agora, o contexto histórico de surgimento da Univasf.

A partir de 2004, foram ampliadas as instituições federais de ensino superior, em regiões interioranas, com respaldo do Governo Federal. A carência de oferta de educação superior nessa região e do desenvolvimento de pesquisas voltadas à realidade semiárido nordestino, comprometidas com o

desenvolvimento econômico e social da região, impulsionou a criação de uma Universidade que pudesse oferecer formação superior pública e diversificada aos jovens da região.

É nesse contexto que a Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco - Univasf foi criada e estabelecida pela Lei nº. 10.473 de 27 de junho de 2002, como uma Instituição Federal, de natureza fundacional, vinculada ao Ministério da Educação e com sede na Cidade de Petrolina-PE, iniciando suas atividades acadêmicas em 18/10/2004. A Univasf tem sua sede no município de Petrolina-PE, com uma estrutura multicampi sendo: um campus em Juazeiro (cursos de engenharia), um em Petrolina (demais cursos), um em São Raimundo Nonato - PI (Arqueologia e Ciências da Natureza) e outro em Senhor do Bonfim - BA (Ciências da Natureza). A maioria dos cursos está no eixo da região Norte da Bahia e Leste de Pernambuco, por apresentarem um acentuado grau de interação, centralidade, convergência, unidade econômica e política, afirmando-se como um eixo de liderança regional (UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO, PPC Psicologia, 2010).

Para a implantação dessa Instituição na região do semiárido nordestino, realizou-se um levantamento dos motivos políticos e técnicos para sua fundação, seguido de uma pesquisa quantitativa acerca das demandas da comunidade com relação à nova instituição, além de uma pesquisa qualitativa para identificar quais os principais cursos que deveriam ser implantados. Os cursos de engenharia se localizaram como os mais citados dentre os 24 cursos, apresentando 76,9% de indicação¹.

Referência do documento preparado pela Associação Brasileira de Instituições de Pesquisa Tecnológica (ABIPTI), intitulado "Demandas para a criação da Universidade Federal do Vale de São Francisco – UNIVASF", 2003, p. 19.

As cidades de Petrolina e Juazeiro estão localizadas no Vale do São Francisco, abrangendo também os estados de Minas Gerais, Goiás, Sergipe e Alagoas, fazendo parte do Polígono das Secas, devido a prolongadas estiagens. Situam-se no Semiárido Nordestino, alcançando cerca de 900

municípios, com aproximadamente 17 milhões de habitantes (UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO, PPC Psicologia, 2010).

A Univasf oferece sete cursos de engenharia: Agrícola e Ambiental, Civil, e Produção, Elétrica, Mecânica, da Computação e Agronômica, sendo que oferece 50 vagas para cada curso, com regime de matrícula semestral (ingresso na segunda entrada), cujos cursos são em período integral. As disciplinas estão distribuídas em 10 semestres, constituindo uma matriz curricular de cinco anos. A pesquisa não contemplou o último curso, uma vez que sua implantação se deu no 2º período de 2009.

De acordo com as diretrizes curriculares das engenharias (Conselho Nacional de Educação CNE/CES de 11/03/2002), devem oferecer os núcleos: de conteúdos básicos - mínimo 30% (fornecerão o embasamento teórico, a capacidade de abstração e a habilidade de desenvolver raciocínio lógico-dedutivo, essenciais para que o egresso possa desenvolver seu aprendizado na área), de conteúdos profissionalizantes – mínimo 15% (fornecerão a identidade profissional, integrando as subáreas de conhecimento, que identifiquem atribuições, deveres e responsabilidades) e de conteúdos específicos – mínimo 65% (responsável pela inserção do currículo no atendimento às peculiaridades locais, regionais, nacionais e globais da profissão e, quando couber, na caracterização de um projeto institucional com identidade própria) (BRASIL, 2002).

As engenharias constituem cursos de bacharelado, que aplicam saberes matemáticos, técnicos e científicos nos processos de criação, aperfeiçoamento e implementação de utilidades, entre eles, materiais, estruturas, máquinas, aparelhos, sistemas ou processos, que desempenhem uma função ou objetivo específico.

O curso de engenharia é subdividido em distintos ramos ou especialidades, focalizando um específico tipo de tecnologia ou de campo de aplicação, tais como: civil, mecânica, elétrica, química, de minas, agronômica, florestal e muitas outras. No momento atual, há mais de 200 nomes distintos de

cursos, levando o MEC a um processo de revisão, reduzindo a quantidade de cursos para 53 (PRIMI; MANDELLI, 2010).

A Educação em Engenharia passa, em grande parte de suas facetas, pela questão da Matemática. Pode-se constatar esse fato pela expressiva carga horária dessa área de conhecimento nos cursos de Engenharia, bem como pelas suas sucessivas aplicações ao longo das disciplinas profissionais. Todavia, o que ocorre é uma grande dificuldade dos alunos nessas disciplinas, comprovada pelos elevados índices de reprovação. Segundo Cury (2001, p. 1), “(...) as disciplinas de matemática estão entre as responsáveis pelas evasões e as reprovações nos cursos de Engenharia”. Na Univasf, a carga horária das disciplinas básicas, nessa área, abarca entre 1050 a 1155h/a, do total de entre 1300 a 1400h/a, sendo que a maioria das disciplinas constitui requisito para outras.

Estudos realizados pelo MEC, em 1996, apontaram que a evasão no ensino fundamental pode ser compreendida como uma exclusão (a repetência e a reprovação pelo não aprendizado dos conhecimentos exigidos levam as crianças e adolescentes à exclusão social, é a negação do direito de cidadania); no ensino superior, fuga, fracasso ou busca de novos horizontes (a reprovação leva as pessoas ao abandono do curso, uma vez que são alfabetizadas e com formação escolar aceitável para o mercado de trabalho). Eles trouxeram dados significativos, tanto do ponto de vista econômico quanto do ponto de vista da eficiência do sistema:

A média da evasão em todas as áreas atinge cerca de 40% dos ingressantes. Isso quer dizer que de cada 100 alunos que ingressam nas universidades, apenas 60 têm possibilidade de concluírem seus cursos. Dizemos possibilidade porque apenas 50% estão se diplomando dentro do tempo máximo estabelecido. Os 10% restantes, denominados pela Comissão de taxa de retenção, estão levando mais que o tempo máximo para concluírem seus cursos. Conseqüentemente, poderá surgir, aí, ainda um novo incremento no contingente de evadidos. (GARCIA, ABDALA; MATSUSHITA, 2000, p. 105).

Além disso, apresentam o maior índice de evasão na área de Ciências Exatas e da Terra, atingindo 59% dos ingressantes. Acrescentando-se a isso,

registrou-se a “evasão branca”, representando o aluno que permanece no curso, mas, na sua prática, está se afastando dele.

Sabe-se que a evasão universitária vem se impondo ao longo do tempo como realidade cada vez mais ostensiva no âmbito do ensino de graduação. Porém, tal constatação, ainda que reafirmada por números alarmantes, não se mostra ainda com força suficiente para “tocar as universidades em suas raízes” e provocar, mais do que a simples curiosidade, o esforço efetivo no sentido de entender e explicar suas possíveis relações e consequências (PAZ; BARBOSA; AZEVEDO, 2005).

O acesso é para todos, embora ainda cheio de dificuldades, mas acontece que os níveis de dificuldades são muitos, devido às diferenças trazidas pelos alunos oriundos das diferentes escolas e suas diversas limitações de aprendizagem. Assim, garantir a permanência desses alunos no ensino de engenharia é outra questão (BELLI, 2006a). De fato, há queixas dos estudantes de que durante o ensino médio, não tiveram a qualidade de aprendizado necessária para acompanhar as disciplinas básicas nas engenharias, mesmo para aqueles que frequentaram o ensino particular oferecido nas escolas do interior dessa região.

Silva et al (2005) identificaram as disciplinas consideradas mais difíceis e fizeram um levantamento das possíveis causas da reprovação, na perspectiva dos alunos, do 1º ao 10º período do curso de Engenharia Elétrica do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais. Os dados mostraram que havia uma correlação positiva entre as disciplinas que reprovavam e as consideradas mais difíceis; além disso, a metodologia não envolvente e a dedicação mínima dos estudantes foram os fatores mais indicados como responsáveis pela reprovação, o que também foi evidenciado nos estudos feitos na Univasf. Sugeriram investigar a visão de outros atores do processo ensino-aprendizagem.

Os resultados de uma investigação feita por Silva et al (2005) indicaram as possíveis causas de reprovação e que havia uma correlação positiva entre as disciplinas mais difíceis e as que reprovavam; e de acordo com os discentes

de engenharia elétrica do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais, metodologia não estimulante e pouca dedicação dos alunos. Tal situação também foi evidenciada na Univasf. Além das causas descritas, sinalizaram a necessidade de pesquisar o olhar de outros atores no processo ensino-aprendizagem.

A disciplina de Física também foi apontada entre as que mais reprovavam nas engenharias, num estudo de Barbeta e Yamamoto (2002). As razões disso estão na lacuna nos conceitos básicos de física, concepções do senso comum, dificuldade na interpretação de gráficos, demonstradas na resolução de questões pelos alunos, que alegam serem difíceis e complicadas, ao contrário do ensino médio. Alegam, ainda, que o professor trabalha com questões fáceis na sala e as cobram num nível mais avançado. Apresentam alternativas, como conhecer a forma de pensar dos discentes, objetivando a reelaboração dos saberes do senso comum.

Sobre o tema proposto, vários estudos podem ser referenciados. Em se tratando do ensino da matemática, a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), em 2004, aponta que o Brasil obteve a última classificação na avaliação da matemática, entre 41 países, no Programa Internacional de Avaliação. O Sistema Nacional de Educação Básica informou que 55,4% dos alunos, que concluíram a 4ª série do Ensino Fundamental, apresentaram dificuldades na leitura e compreensão de frases simples e 51,6% mostraram-se incapazes de solucionar operações matemáticas básicas. Reflexos desses índices vêm atingindo as salas de aula do ensino superior brasileiro. (BELLI; BITTENCOURT, 2006b). explicar melhor cada estudo

Essas reflexões nortearam o presente estudo, sistematizado inicialmente com a fundamentação teórica, aspectos metodológicos, seguindo-se de cinco artigos que deverão gerar cinco artigos. O primeiro artigo, **Avaliação do desenvolvimento cognitivo dos estudantes de engenharia da Univasf a partir das provas piagetianas**, caracteriza os níveis de desenvolvimento cognitivo, focalizando o período operatório formal) e identifica o nível de desenvolvimento cognitivo dos estudantes das disciplinas básicas do 1º período dos cursos de engenharia da Univasf. O modelo teórico é baseado em

Piaget (1950; 1967; 1970; 1974) e seguidores, tais como Inhelder (1976), Carraher (1994), Delval (2002), além de Machado (1999), Saback (1980) e Fernandes Filho (2001).

O segundo artigo, **Desempenho de raciocínio dos estudantes de engenharia da Univasf a partir da prova BPR-5**, reflete o desempenho dos estudantes nas disciplinas básicas (Cálculo Diferencial e Integral I, Física Básica e Geometria Analítica) do 1º período dos cursos de engenharia da Univasf, estabelecendo o coeficiente de correlação com as provas BPR-5. Os trabalhos que guiaram esse estudo foram os de Primi e Almeida (2000), Baumgartl e Nascimento (2004).

Habilidades, conceitos matemáticos e dificuldades dos estudantes de engenharia da Univasf é o terceiro artigo, baseado nas pesquisas de Cury e Cassol (2004), Pinto (2002), Menegat (2007), Kessler e Fischer (2000). Identifica as habilidades e conceitos matemáticos considerados pré-requisitos no ingresso em um curso de engenharia e as dificuldades dos estudantes, evidenciadas na aprendizagem das disciplinas básicas do 1º período dos cursos de engenharia da Univasf.

O quarto artigo, **Processo ensino-aprendizagem no curso de engenharia da Univasf: metodologia de ensino e relação professor-aluno**, reflete sobre o processo ensino-aprendizagem, e, apresenta a metodologia de ensino das disciplinas básicas do 1º período dos cursos de engenharia da Univasf e a influência da relação professor-aluno. O quadro teórico foi guiado por Chizzotti (2001), Villas Boas (2000), Tacca (2008), Loder (2005), Lorenzato (2006), Silva e Cecílio (2007), Santos e Borges Neto (1994).

Avaliação da aprendizagem e reprovação nas disciplinas básicas de engenharia da Univasf é o quinto artigo. Focaliza o desempenho dos estudantes nas disciplinas da área de exatas e a avaliação da aprendizagem no contexto das disciplinas básicas do 1º período dos cursos de engenharia da Univasf, tendo por base os trabalhos de Brignol (2004), Chizzotti (2001), Villas Boas (2000), Lacaz, Carvalho e Fernandes (2007), De Sordi (2002), Santos e Borges Neto (1994), Teixe (2005) e Vasconcelos (2000). Aborda os

instrumentos de avaliação da aprendizagem, critérios de avaliação, razões da reprovação, aspectos que interferem para ter ou manter um desempenho satisfatório, relação entre reprovação e instituição.

A organização da tese nesses artigos contempla os aspectos que foram analisados como interferentes no desempenho dos estudantes do 1º período das disciplinas básicas de engenharia da Univasf, justificados nos objetivos da pesquisa.