



FERRAMENTAS EMPREGADAS PELA FTEC PARA CONTORNAR AS DEFICIÊNCIAS DE FORMAÇÃO DOS ALUNOS INGRESSANTES NOS CURSOS DE ENGENHARIA

Cemin, Alexandra – alexandracemin@ftec.com.br

Centro Superior de Tecnologia TECBRASIL - Ftec

Rua Gustavo Ramos Sehbe, 107

95012-669 – Caxias do Sul - RS

Elmor, Gabriel Jr. – gabrielemor@globo.com

Instituto Militar de Engenharia - IME

Praça General Tibúrcio, 80. Praia Vermelha, Urca

22290-270 – Rio de Janeiro - RJ

Mazzarollo, Gisele – giselemazzarollo@ftec.com.br

Centro Superior de Tecnologia TECBRASIL - Ftec

Rua Gustavo Ramos Sehbe, 107

95012-669 – Caxias do Sul - RS

Rios, Claudio F. – claudiorios@ftec.com.br

Centro Superior de Tecnologia TECBRASIL - Ftec

Rua Gustavo Ramos Sehbe, 107

95012-669 – Caxias do Sul - RS

Resumo: *Este documento apresenta soluções desenvolvidas ou adaptadas pelo CENTRO SUPERIOR DE TECNOLOGIA TECBRASIL LTDA – Ftec para fazer frente ao problema de repetência e da desistência dos alunos dos cursos de engenharia, nas disciplinas iniciais. Esses problemas surgem das lacunas de conhecimentos originadas de períodos anteriores de estudo, principalmente, na área de matemática, somados em muitos casos às dificuldades impostas pelo tempo escasso de alunos que trabalham durante parte do dia e, em períodos opostos, frequentam as aulas na faculdade ou ficaram vários anos sem estudar após a conclusão do ensino médio.*

Palavras-chave: *Evasão das engenharias, Ftec Politécnica Virtual, QMágico*

1. INTRODUÇÃO

Avaliações aplicadas em todo o território confirmam as evidências de que muitos estudantes brasileiros têm lacunas nos seus conhecimentos que se acumulam desde a sua formação básica até o ingresso no ensino superior. Essa deficiência dificulta o aprendizado no ambiente universitário, causando repetência e, em muitos casos, a desistência dos alunos em prosseguir os estudos.

A deficiência de conhecimentos básicos não é privilégio do Brasil, muitos países estão sofrendo o mesmo problema, um caso típico são os Estados Unidos da América, onde são desenvolvidos esforços para evitar a evasão escolar através de aulas de reforço pela internet, principalmente, por que esse tipo de reforço independe de horário e lugar para ser ministrado. Voltando à situação brasileira, vários pesquisadores fundamentam que a causa principal da desistência dos estudantes de engenharia é devida à reduzida base em matemática com que chegam à universidade. Ou seja, ao se deparar com disciplinas, como Cálculo apresentam um nível de dificuldade muito elevado para a aprovação.

A Prova Brasil 2011 mostrou um resultado que fundamenta essa situação: “somente 10,3 % dos alunos de ensino médio atingiram desempenho satisfatório em matemática” (Correio Brasiliense). Por sua vez, Vanderli Oliveira, diretor da Associação Brasileira de Educação em Engenharia (Abenge), afirma: "A baixa qualidade da educação básica é preponderante para o aumento do índice de evasão no nível superior, estimada pela ABENGE, para os cursos de engenharia, em 43%". Se for considerada a realidade do aluno trabalhador que frequenta o curso de engenharia em turno oposto à jornada de trabalho as condições pioram. Se por um lado – a experiência profissional facilita a percepção da aplicação imediata dos conteúdos estudados e o entendimento que o desenvolvimento financeiro almejado virá através do diploma justifica o esforço de estudar engenharia – por outro lado, a deficiência de formação aliada, muitas vezes, a um período de vários anos entre a conclusão do ensino médio e o início da engenharia e poucas horas de sono devido à dupla jornada do profissional – estudante torna mais difícil transpassar a barreira dos Cálculos dos primeiros semestres. Essa realidade já é preocupante e, para agravá-la, os cursos de engenharia no Brasil estão formando uma quantidade inferior de profissionais do que aquela que o mercado necessita para o pleno desenvolvimento.

2. FERRAMENTAS CONTRA A EVASÃO

Afetado com essa realidade, o CENTRO SUPERIOR DE TECNOLOGIA TECBRASIL LTDA – Ftec, após a análise das causas e das possíveis soluções, implantou uma série de ferramentas para diminuir o número de alunos evadidos. Essas ferramentas se tornaram de grande aceitação entre os estudantes e criaram uma identidade própria para a instituição em sua região de atuação.

As principais ferramentas desenvolvidas contra a evasão de alunos e outras incorporadas de terceiros estão relacionadas a seguir:

- Ftec Academy;
- atendimentos do ICL;
- disciplina de Cálculo Zero;
- QMágico;
- Ftec Politécnica Virtual;
- aulas voltadas para atividades práticas;
- aulas voltadas a projetos;
- aulas com maior carga horária;
- experiências práticas com análise de dados antecedendo à fundamentação teórica do experimento;



- uso de recursos computacionais.

Em sequência serão explicadas as ferramentas relacionadas, com maior ênfase – devido à limitação imposta a este trabalho – àquelas que, a critério dos autores, seriam mais indicadas para serem comentadas no evento.

2.1. Ftec Academy

A Ftec Academy é uma escola de cursos livres do grupo Ftec. O campo de atuação é nas áreas de tecnologia e negócios. Entre os vários cursos oferecidos há um que implica de forma direta a capacitação dos futuros alunos de engenharia que estão cursando o ensino médio. Esse curso, denominado PRE-ENG, tem duração de 60 horas, sendo 30 horas de aulas presenciais, e 30, no formato EAD. O PRE-ENG tem o objetivo de aprofundar o estudo da matemática inter-relacionando-o com vivências relativas às diversas áreas do conhecimento, visando a qualificar esse ensino, que é base para o futuro profissional. O conteúdo foi desenvolvido para eliminar possíveis falhas trazidas de estudos anteriores. Os tópicos tratados são:

- Operações com números;
- Fatorações Algébricas;
- Produtos Notáveis;
- Potenciação;
- Radiciação;
- Conjuntos numéricos;
- Equações e Funções;
- Equações do 1º grau;
- Funções do primeiro grau;
- Construindo gráficos com softwares;
- Robótica.

O investimento feito pelo aluno de ensino médio com a Ftec Academy será abatido da matrícula do curso de engenharia quando este iniciar os estudos na Ftec.

2.2. Atendimentos do ICL

O nível de ensino vinculado à missão da instituição oportuniza crescimento pessoal e profissional, através da educação para o mundo do trabalho, promovendo a atitude empreendedora e contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

O Instituto de Ciências e Letras – ICL oferece:

- espaço para esclarecimento de dúvidas;
- atividades para superação de lacunas e/ou dificuldades, fornecendo um embasamento para a construção do conhecimento de forma crítica e reflexiva;
- possibilita ao acadêmico familiarizar-se com ferramentas de aprendizagem relacionadas às novas tecnologias de informação;
- dinâmicas de grupos para investigação;

- aulas expositivas e dialogadas;
- suporte teórico;
- modelos de resolução;
- listas e correção de exercícios;
- abordagem de vícios matemáticos apresentados pelos estudantes com a devida correção;
- indicação de leituras para aprofundamento;
- suporte psicopedagógico ao aluno.

O atendimento no ICL se faz mediante agendamento. A divulgação do assessoramento é feita através dos docentes das disciplinas das áreas exatas, bem como, pelo serviço de atendimento ao aluno (SAA). Observam-se as dificuldades encontradas pelos alunos e, imediatamente, é iniciado um conjunto de ações para minimizá-las.

Os atendimentos realizados pelo Instituto de Ciências e Letras são registrados em uma planilha em que constam a assinatura, o curso, o horário, a disciplina e a data em que o aluno esteve em atendimento no ICL.

O ICL atendeu, entre agosto e novembro de 2012, 203 alunos oriundos dos cursos de Engenharia Civil, Engenharia da Computação, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção, e outros cursos da instituição, fazendo um total de oito.

A Figura 1 mostra que o maior número de atendimentos foi dos cursos de engenharia, com a Engenharia Mecânica e de Produção com maior procura.

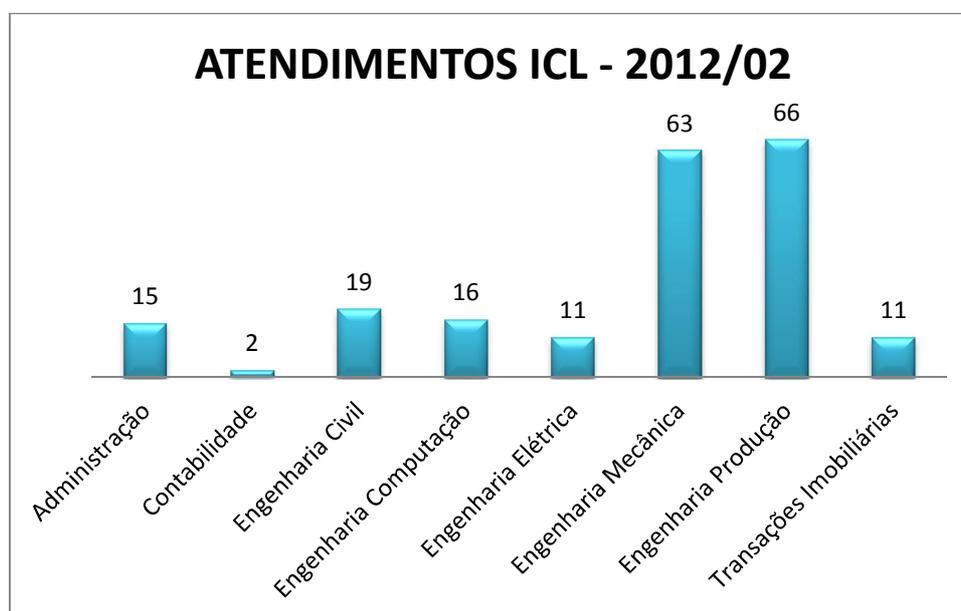


Figura 1. Atendimentos ICL por curso no segundo semestre de 2012

Os alunos que buscaram o atendimento para sanar as dúvidas foram das disciplinas de Cálculo Zero, Cálculo I, Cálculo II, Mecânica dos Sólidos, Equações Diferenciais, Introdução à Engenharia, Matemática Financeira, Estatística, Matemática II, Física I e Física II, totalizando 11 disciplinas com diferentes conteúdos abordados no assessoramento realizado pelo ICL.

O curso de Engenharia de Produção somou 33% dos atendidos, seguido do curso de Engenharia Mecânica com 31%. A Figura 2 mostra que o maior número de procuras para esclarecimento de dúvidas foi para as disciplinas de Cálculo, em especial, Cálculo Zero e Cálculo II.

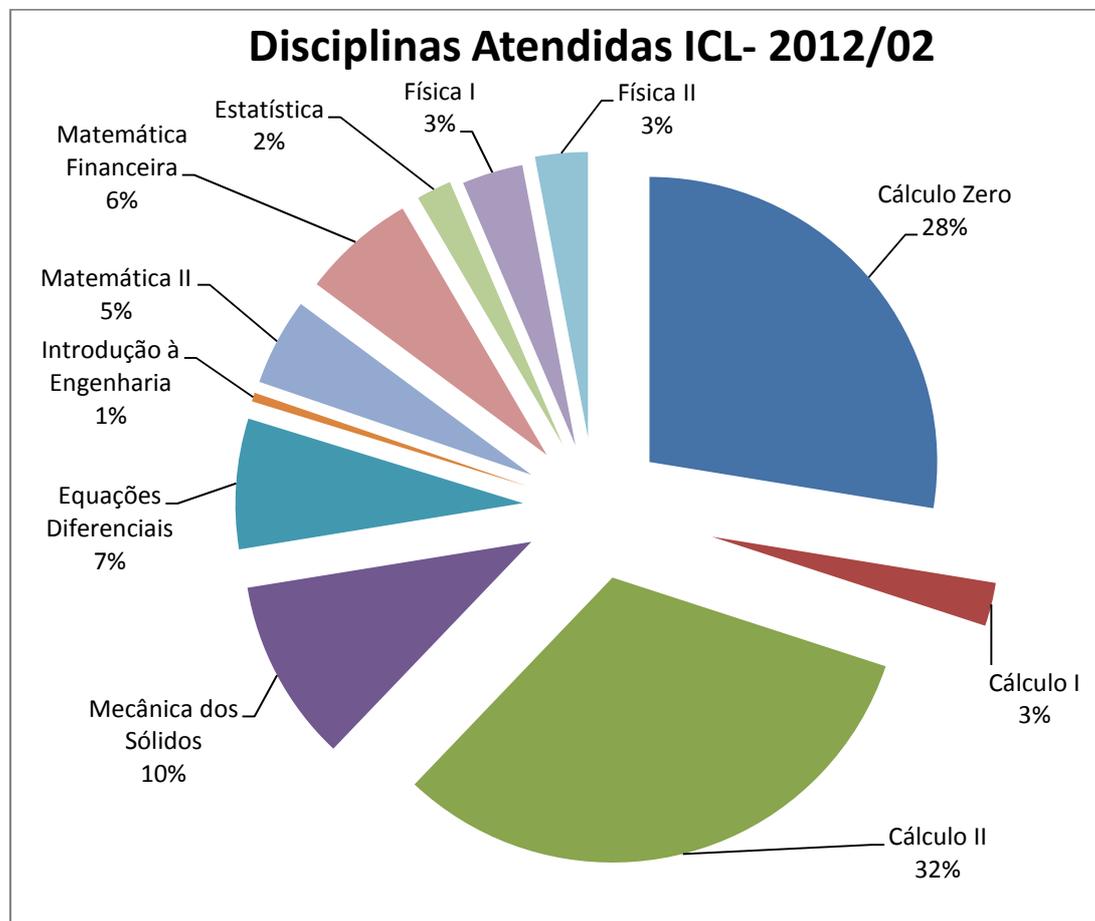


Figura 2: Disciplinas atendidas pelo ICL no segundo semestre de 2012

Tabela 1: Número de alunos matriculados nas Engenharias – 2012/02

ENGENHARIAS	
Engenharia Civil	66
Engenharia Computação	71
Engenharia Elétrica	57
Engenharia Mecânica	185
Engenharia Produção	191
Número total de alunos	570

O número de atendimento do ICL, no segundo semestre do ano de 2012, foi de 31% dos estudantes das Engenharias.

Levando-se em consideração o número de vezes que o aluno procurou o ICL, foram atendidos aproximadamente 29% dos alunos que cursam Engenharia Civil, 22,5% dos alunos que cursam Engenharia da Computação, 19,3% dos alunos que cursam Engenharia Elétrica, 34% dos alunos que cursam Engenharia Mecânica e 34,5% dos alunos que cursam Engenharia de Produção, porcentagens que demonstram a aceitação dessa ferramenta pelos alunos. A maioria dos alunos apresentou dificuldades na Matemática Básica.

2.3. Disciplina de Cálculo Zero

Foi introduzida, em todas as grades de engenharia de Ftec, a disciplina de Cálculo Zero, com duração de 40 horas no primeiro módulo dos cursos, correspondente ao primeiro semestre de aula. Essa disciplina trata de conteúdos de matemática de ensino médio para eliminar as lacunas trazidas no aprendizado nessa área, que é básica para o aprendizado de outras disciplinas de engenharia.

2.4. QMágico

Com o objetivo de auxiliar os alunos, com necessidade de retomar conceitos matemáticos – que cursam a disciplina de Cálculo Zero – complementaram-se as aulas dessa disciplina com a metodologia da "sala de aula invertida". A dinâmica da sala de aula invertida é inserida na plataforma QMágico que permite ao aluno interagir com todos os professores que ministram a disciplina. Ou seja, por meio do QMágico, o professor disponibiliza aos alunos materiais como: vídeoaulas, aulas-texto e listas de exercícios. O aluno poderá acessá-lo de qualquer lugar e realizar as atividades. Todo o material disponibilizado pelos professores da rede Ftec é compartilhado pelos alunos matriculados no componente curricular Cálculo Zero. O aluno que apresentar dificuldades poderá recorrer a diferentes formas de aplicação dessa ferramenta e diversas formas de apresentação de conteúdos, favorecendo a aprendizagem. O professor pode acompanhar os alunos da turma através da ferramenta desempenho que permite ao docente visualizar as atividades realizadas pelo aluno, bem como o tempo despendido para realizar tal tarefa. Os alunos realizam as perguntas ou comentários sobre os vídeos, aulas e exercícios, e todos os participantes podem responder às questões, inclusive dos professores. É possível realizar anotações sobre as atividades realizadas, pois a plataforma possui um bloco de anotações online.

O professor poderá analisar diária, semanal ou mensalmente o desempenho do aluno através de gráficos e comparativos e realizar as intervenções necessárias para que o processo ensino-aprendizagem se torne efetivo. Na opção "estude", o aluno e o professor têm acesso a uma série de vídeos com exercícios resolvidos, com conceitos matemáticos aplicados em distintas situações. Objetiva-se com a sala de aula invertida a otimização de alguns processos e redução do índice de evasão, para que a educação matemática possa atingir a um número mais elevado de pessoas. O programa QMágico apresenta um gráfico, na tela do computador, com as atividades realizadas por um grupo selecionado de alunos em função do tempo. Outras características deste programa são o acesso dos alunos às pastas onde os professores disponibilizam os conteúdos, pastas



com os conteúdos divididos por assunto e pastas de conteúdos abertos exibindo vídeoaulas e exercícios.

2.5. Ftec Politécnica Virtual

A Ftec Politécnica Virtual é uma plataforma de reforço online, um ambiente virtual de aprendizagem simples onde o aluno, ao acessá-lo, tem à disposição as vídeoaulas das disciplinas e as apostilas para acompanhar as aulas sem necessidade de anotações. Essa plataforma oferece as disciplinas que formam a base científica das engenharias, sendo Cálculo Diferencial e Integral I, Álgebra Linear, Geometria Analítica e Cálculo Vetorial, Física I, Física II, Cálculo Diferencial e Integral II, Estatística, Computação Científica (Algoritmo), Cálculo Numérico, Física I (Mecânica), Física II (Ondas, Termodinâmica), Física III (Eletricidade e Magnetismo), Fenômenos de Transporte, Química Tecnológica, Mecânica dos Fluidos, Termodinâmica, Eletrotécnica, Ciência e Tecnologia dos Materiais, Transferência de Calor e Massa, Resistência dos Materiais, entre outras.

Essas disciplinas que formam a base científica constroem a diferença entre o engenheiro e outros profissionais, fazendo com que tenham habilidade numérica, raciocínio lógico e visão espacial, habilidades importantes e desejáveis para diversas ocupações no mercado de trabalho.

O reforço online em disciplinas que, normalmente, que reprovam em massa nas Faculdades de Engenharia possibilita um embasamento dos conteúdos e melhora no aprendizado dos alunos nessas disciplinas, causando naturalmente:

- diminuição de reprovação;
- diminuição de evasão e;
- melhora da nota do ENADE

O ENADE é composto de questões que cobram os conteúdos que formam o currículo do engenheiro, incluindo aqueles contidos nas disciplinas básicas, nas disciplinas profissionalizantes e nas disciplinas específicas. O alicerce dos cursos de engenharia são as disciplinas que compõem a base científica e, quando essa base é forte, o aluno consegue construir a formação de maneira mais natural e qualitativa.

A Petrobras, por exemplo, seleciona – por meio de concurso para um dos cargos mais concorridos e desejados no país, o de Engenheiro de Petróleo Júnior – engenheiros de qualquer habilitação, através de edital que exige basicamente os conteúdos da base científica das engenharias, pois a parte específica é ministrada para o engenheiro, já dentro da Petrobras (na Universidade Corporativa da Petrobras - UP).

2.6. Aulas voltadas para aplicações práticas.

As aulas de engenharia da Ftec são planejadas para que os ensinamentos possam ser aplicados de maneira prática e imediata pelo aluno. Para garantir a aplicabilidade desses conhecimentos, os professores são incentivados a desenvolver o maior número de aulas possíveis nos laboratórios, constantemente atualizados.



2.7. Aulas voltadas a projetos.

Os alunos da Ftec são incentivados a desenvolver, em grupos, trabalhos que exijam aplicações práticas dos conteúdos desenvolvidos durante o semestre. O trabalho em grupo serve para que os alunos criem o hábito de trabalhar em equipe e também para que, ao enfrentar um determinado problema, consigam propor uma solução trabalhando a integração dos conhecimentos individuais. Para resolver problemas – cujos conhecimentos adquiridos não foram suficientes – o professor assume o papel de orientador e aponta novas informações. Esse tipo de atividade mostra ao aluno que ele tem potencial, em muitos casos, superior ao que imagina. Um caso a ser destacado é a aplicação em Introdução à Engenharia, onde o aluno desenvolve um projeto da área da engenharia que está começando a cursar e, com a ajuda de professores, mesmo cursando o primeiro módulo tem a oportunidade de desenvolver um primeiro trabalho na área específica do seu futuro profissional. Essa atividade faz que ele comece a se sentir engenheiro, a tomar gosto pela profissão e, dessa forma, aumenta a disposição para suportar as dificuldades normais que o estudo de engenharia apresenta.

2.8. Aulas com maior carga horária.

A Ftec, ciente da demanda de estudantes de engenharia de diversas universidades – os quais argumentam a falta tempo no semestre para atividades básicas de aprendizagem como desenvolver debates, fazer maior número de exercícios em aula, tirar dúvidas com o professor, aplicação prática dos conhecimentos e, em muitos casos entender onde se aplica o conteúdo estudado – desenvolveu um currículo enxuto que possibilitou um aumento de carga horária de, em média, 33% para as disciplinas das áreas de engenharia.

2.9. Experiências práticas com análise de dados antecedendo à fundamentação teórica do experimento.

A Ftec está mudando a metodologia de ensino em disciplinas que trabalham com fundamentação teórica e práticas experimentais para que nestas disciplinas as práticas antecedam à fundamentação teórica, desta forma o estudante de engenharia é colocado frente a um fenômeno, em tese, desconhecido para ele e cria-se a necessidade de desenvolvimento de um método de trabalho experimental que possibilite a resolução do problema, o problema é resolvido e posteriormente o conhecimento construído é comparado com a teoria impressa nos livros.

De forma detalhada o procedimento seguido é o seguinte:

Em primeira instância, ele deverá observar o que está acontecendo; em um segundo momento, definir um procedimento para mensurar o fenômeno; e em um terceiro momento, será feita uma análise dos dados obtidos e, com suporte computacional, será definida a equação que rege esse fenômeno. Uma vez obtida a equação, ela é validada com a cálculo de resultados para pontos que não foram medidos anteriormente e, uma vez corroborados os resultados, verifica-se a semelhança com a fundamentação teórica disponível nos livros e analisado, em caso de encontrar resultados diferentes, que fenômeno o causou. Essa forma de trabalho tem o objetivo de desenvolver no aluno uma postura analítica ao lidar com o problema e adote um procedimento lógico para a

resolução do mesmo. O emprego de recursos computacionais ameniza as possíveis lacunas existentes no aprendizado matemático precedente, encurta o tempo necessário na resolução do problema, torna o resultado mais confiável e mostra a matemática como ferramenta, disponibilizando mais tempo para a análise conceitual dos fenômenos.

2.10. Uso de recursos computacionais.

A formação do egresso da Ftec está direcionada para a Engenharia de aplicação. Pretende-se que o engenheiro formado nessa faculdade se encaixe rapidamente no mercado, conhecendo as ferramentas de engenharia empregadas no local de trabalho. Por esse motivo, sempre que as disciplinas cursadas assim o possibilitem, o ensino é assistido por recursos computacionais, que levem o aluno a desenvolver critérios de análise de resultados e tomadas de decisão. Esse recurso computacional ajuda a suprir a falta de conhecimentos matemáticos para o desenvolvimento da aprendizagem nos primeiros anos da engenharia, passando paulatinamente a se tornar uma ferramenta de apoio na tomada de decisões e de agilidade na resolução de problemas.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vários países, os estudantes chegam ao ensino superior com base deficiente. Ou seja, se o curso estiver fundamentado em disciplinas das áreas exatas, as dificuldades encontradas pelos alunos serão, em muitas vezes, intransponíveis, levando à evasão do curso. O Brasil se encontra entre esses países e, como o desenvolvimento econômico depende da formação de engenheiros competentes, é de grande importância a formulação de soluções para esse problema. O CENTRO SUPERIOR DE TECNOLOGIA TECBRASIL LTDA – Ftec, sensibilizado com essa situação, efetuou estudos e desenvolveu uma série de ferramentas que estão colaborando para diminuir a evasão dos alunos dos cursos de engenharia. Neste trabalho, foram relacionadas dez ferramentas, escolhidas pelos autores. Dessas, algumas para serem explicadas de forma mais detalhada, e as outras receberam uma explicação mais sucinta.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KHAN, Salman. **Um mundo, uma escola**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013. 255 p.
- SCHNAID, Fernando; ZARO, Milton, A; TRIMM, Maria, I. **Ensino de Engenharia: do positivismo à construção das mudanças para o século XXI**. Porto Alegre: UFRGS, 2006. 317 p.
- TRIBESS, Arlindo; SOUZA, HENOR, A. de; RODRIGUES, Eliana, F. **O papel do professor na motivação à aprendizagem dos alunos de engenharia**. Cobenge, 2001.

FTEC TOOLS TO OVERCOMING ENTERING STUDENTS KNOWNGMENT INEFICIENCES IN ENGINEERING COURSES

Abstract: This paper presents solutions developed or adapted by COLLEGE CENTER OF TECHNOLOGY TECBRASIL LTDA-Ftec to face the problem of repetition and drop-out rates of students of engineering courses in the beginning subjects. These



problems arise from the knowledge gaps from prior periods of study, especially in the area of mathematics associated, in many cases, with the difficulties imposed by the scarce time of students who work during part of the day and, at opposite periods, they attend classes at college or they were several years without studying after high school graduation.

Keywords: *Evasion of engineering, FTEC Virtual Polytechnic, QMágico*