



## CONEXÃO DE CONTEÚDOS BÁSICOS DE ENGENHARIA COM A CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS ATRAVÉS DAS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

**Julio A. Nitzke** – julio@ufrgs.br

UFRGS – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Av. Bento Gonçalves, 9500, Prédio 43.212

91501-970 - Porto Alegre – RS

**Simone H. Flores** – simone.flores@ufrgs.br

**Roberta S. Thys** – roberta.thys@ufrgs.br

**Ana C. Ritter** - anacarolina.ritter@gmail.com

**Melina Dick** – melina.dick@terra.com.br

**Fabiana Perini** – perini.fabi@gmail.com

**Letícia Araújo** - laraujo.leticia@hotmail.com

**Paula Froehlich** - paula.froehlich@hotmail.com

**Resumo:** Este trabalho apresenta os resultados de um projeto desenvolvido no âmbito do Programa de Apoio à Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Seu objetivo era avaliar o nível de reprovação e as causas mais frequentes, na visão dos alunos, nas disciplinas do curso de Engenharia de Alimentos. A partir do levantamento dos conteúdos em que os alunos apresentavam as maiores dificuldades de aprendizagem, o projeto se propôs a desenvolver objetos de aprendizagem digital nos quais estes conteúdos eram explorados inseridos no cotidiano dos problemas a serem resolvidos por um engenheiro de alimentos. Os resultados comprovaram os altos índices de reprovação nas disciplinas iniciais do curso, e elencou os assuntos mais complexos para os alunos. Foram desenvolvidos alguns objetos de aprendizagem que, todavia, ficaram aquém do proposto originalmente, devido à grande dificuldade de conseguir-se pessoal para o suporte tecnológico à construção dos objetos., destacando, mais uma vez, a carência que as universidades públicas possuem no oferecimento de equipes multidisciplinares que deem suporte a professores que desejam testar soluções inovadoras para a resolução deste grave problema de repetência e evasão.

**Palavras-chave:** Reprovação, Objetos de aprendizagem digitais, Engenharia de Alimentos.

### 1. INTRODUÇÃO

O alto índice de reprovação e evasão nos cursos de ciências exatas é um assunto que já vem sendo debatido há algum tempo. Só como exemplo, no último COBENGE, Britto et al; Cavalcante e Embiruçu, Dal Mollin F<sup>o</sup> *et al*, Resende *et al*; Kessler (2013) discutiram o assunto, trazendo diferentes informações e propostas para evitar este fenômeno.

Lopes, já em 1999, discutia o problema dos altos índices de reprovação nas disciplinas de cálculo da Universidade, sugerindo uma série de medidas a serem adotadas para evitar este



problema. Algumas delas, tais como a criação de cursos de pré-cálculo que os alunos realizam antes do início do semestre letivo, já estão implantadas, com resultados promissores. Outras, porém, como a sugestão de utilizar os computadores para facilitar o ensino de cálculo ainda são incipientes.

Também na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS este é um assunto histórico e amplamente conhecido. Ciente desta realidade a Pró-Reitoria de Graduação da Universidade lançou há alguns anos o PAG – Programa de Apoio à Graduação, que é um “Programa destinado a apoiar propostas que contribuam para melhoria do desempenho acadêmico dos estudantes dos cursos de Graduação da UFRGS, na perspectiva da redução da retenção e evasão e da qualificação da graduação”

Nesta perspectiva, Rios (2010) realizou um projeto: “Diagnóstico do desempenho acadêmico e planejamento de ações corretivas para evasão e retenção dos graduandos do curso de Engenharia de Alimentos da UFRGS” no qual esta triste realidade foi comprovada, ao encontrar que os maiores índices de reprovação, não por faltas ou abandono, ocorrem até os 5 primeiros semestres do curso, pois o discente não consegue acompanhar o conteúdo programático da disciplina que é considerado extenso.

De acordo com este estudo, entre os 208 discentes egressos do curso entrevistados, as disciplinas com maior índice de reprovações foram: Equações Diferenciais II (etapa 3), Eletromagnetismo (etapa 3), Matemática Aplicada II (etapa 4), Mecânica (etapa 3) e Geometria Analítica I – A (etapa 1). Já entre os 174 alunos discentes que estavam matriculados no curso na época do projeto as disciplinas foram: Física I (etapa 1), Eletromagnetismo (etapa 3), Cálculo e Geometria Analítica I (etapa 1), Química Geral e Inorgânica (etapa 1), Matemática Aplicada II (etapa 4); é importante salientar-se que entre estes alunos o índice de reprovação foi quase 50% maior do que entre os alunos mais antigos.

Como consequência imediata destes resultados, além do desperdício de esforços tanto por parte dos alunos como da universidade, tem-se que os reprovados perdem muito o interesse em continuar sua carreira acadêmica logo no início de seu curso e acabam desistindo.

Este problema possui inúmeros desdobramentos, nenhum deles positivo nem para a universidade nem para os estudantes. Só para citar um exemplo, neste semestre as disciplinas do sétimo semestre do curso, que oferecem 33 vagas tiveram apenas 9 inscritos. Esta situação é tão crítica, que este programa, no qual esta proposta se insere foi criado justamente para tentar revertê-lo.

As causas para esta grande repetência e evasão nas disciplinas mencionadas já foram muito estudadas e são de diversas origens, tais como conteúdo muito extenso, despreparo dos estudantes que chegam à universidade e dificuldades pedagógicas dos professores.

A grande maioria destas razões é extrínseca ao curso de engenharia de alimentos, porém existe um fator que é responsável principalmente pela evasão, que tem sido atacado pela comissão de graduação. As disciplinas básicas de formação do engenheiro na UFRGS, além de difíceis são muito prolongadas, tomando praticamente metade do tempo regulamentar para conclusão do curso. Com isto, as disciplinas relacionadas com alimentos iniciam somente após esta etapa inicial, fazendo com que os alunos não se sintam conectados à carreira e ao mundo profissional que escolheram. Para amenizar esta situação, foram criadas disciplinas que permitem ao aluno ter pelo menos uma vivência com os conteúdos de alimentos a cada semestre.

Todavia, os conteúdos de cálculo, física e mesmo química, além de complexos ainda parecem para os estudantes como completamente desconectados da profissão que os calouros



escolheram. Esta situação é ainda pior, pois as disciplinas mencionadas são oferecidas da mesma forma para os alunos de todas as ciências exatas, trazendo poucos exemplos ou situando os conteúdos desenvolvidos com a futura prática profissional. Assim, os alunos, ainda muito imaturos pela própria idade e experiência, não conseguem vislumbrar nenhuma aplicação dos conteúdos que devem aprender, fator altamente desmotivador.

Percebe-se na Universidade, e nas unidades nas quais estas disciplinas são oferecidas, um grande distanciamento dos professores e das novas tecnologias de informação e comunicação, apesar dos grandes avanços que a UFRGS tem apresentado, destacando-se nesta área no cenário nacional e internacional. Este distanciamento é, em grande parte, devido ao desconhecimento das possibilidades e potencialidades oferecidas pelas novas ferramentas por parte dos professores, que se sentem mais confortáveis com a “velha maneira de ensinar”, aumentando ainda mais o distanciamento entre os professores e os estudantes, que já chegam à universidade imersos nesta nova realidade.

Os objetos serão baseados nas ferramentas de hipertexto, animações e vídeos e fundamentam-se na teoria pedagógica sócio-construtivista. Ao contrário da abordagem adotada nas aulas de cálculo, por exemplo, esta teoria preconiza a intensa ação do estudante na compreensão dos conteúdos, fundamental para a construção do conhecimento. Os objetos de aprendizagem terão uma alta dose de interatividade, entendendo-se por isto, as ações do sujeito sobre o objeto, e de interação, considerada como sendo as relações entre sujeitos, sendo estes principalmente seus colegas, mas podendo ser os monitores ou até mesmo os professores. Nesta abordagem, o estudante deverá abandonar sua postura normalmente passiva frente os novos conteúdos, para tornar-se o ator principal. Busca-se, também que a interação seja de forma que a função lúdica possa ser incluída, de forma que além de facilitar a aprendizagem, a atividade seja considerada prazerosa.

A introdução do conceito de interação gera, no mínimo, dois antagonismos: informação x conhecimento e ensino x aprendizagem. Aristóteles afirmava que todo o conhecimento provinha dos objetos, de sua observação; para Piaget (1990), estes observáveis compõem apenas informação, que poderão ou não ser transformados em conhecimento dependendo da interação que o sujeito tiver com o objeto. Assim, a informação é genérica, disponível a todos, mas a transformação destas informações em conhecimento dependerá de cada indivíduo. Como consequência, temos a diferenciação entre ensino e aprendizagem. Ao repassar as informações que possui a seus alunos, o professor estará promovendo o ensino, o que de maneira alguma implica, obrigatoriamente, que elas transformem-se em conhecimento na mente dos alunos que as recebem. A aprendizagem acontece somente com uma transformação. Para que ocorra, entram em cena os “observáveis” cuja percepção e nível de conscientização dependem de conhecimentos prévios, disposição, etc.. o que ocorre unicamente em nível pessoal e individual.

Assim sendo, o bom desempenho de um aluno, não é medido pela sua capacidade de repetir os esquemas “ensinados” pelo professor, mas sim pelo aumento de sua capacidade de relacionar-se com o mundo, e transformar estas observações em novos conhecimentos. Para isto, é fundamental que o ambiente seja perturbador, que o desafie, permitindo-lhe uma grande interação com todos os objetos que o cercam. Aqui, entendendo-se como objetos, os materiais, os psíquicos, os sentimentais, etc., ou seja, tudo aquilo que não o constituir como sujeito.



Como os objetos estarão disponíveis pela Internet, eles poderão ser utilizados pelos estudantes e pelos professores da forma que melhor lhes convier, isto é, poderão ser acessados de casa ou de seu trabalho, na hora que desejarem, respeitando seus interesses.

Como previamente debatido a respeito da influência exercida pelo paradigma cartesiano na condução dos rumos da sociedade, podemos também traçar um paralelo entre a forma de organização do saber como é feita em um livro ou texto e o método cartesiano. Em ambos temos uma relação entre fragmentos através de uma hierarquização em capítulos e/ou itens isolados e uma orientação em tabelas e índices, que condicionam, também nossa forma de ver o mundo e resolver seus desafios. Pierre Lévy (1993) diz que a impressão está para a filosofia cartesiana como os computadores e a Internet estão para a nova organização da sociedade, pois “o método cartesiano, com suas divisões e enumerações, supõe a possibilidade de recortar não somente os objetos e os problemas, mas também o saber sobre estes objetos” (p. 97).

Neste contexto, este trabalho pretendeu ultrapassar estas barreiras, utilizando as novas tecnologias para incluir e contextualizar os conteúdos das disciplinas básicas no universo da indústria de alimentos. Assim, o que se propõe é uma nova abordagem pedagógica propiciada pela construção de objetos de aprendizagem digitais interativos que iriam permitir ao estudante exercitar os conteúdos de cálculo, física ou química na resolução de problemas cotidianos da indústria de alimentos.

## **2. METODOLOGIA**

A partir do objetivo geral apresentado, foram definidos três objetivos específicos: levantamento dos principais conteúdos das disciplinas básicas de alimentos que apresentam dificuldade de compreensão e as razões para a reprovação e evasão; desenvolvimento de objetos de aprendizagem digitais, utilizando as tecnologias de hipertexto, animações e/ou vídeo, relacionando os conteúdos elencados no item anterior com aplicações na indústria de alimentos; testagem e avaliação dos objetos desenvolvidos segundo heurísticas próprias da área;

### **2.1. Levantamento dos conteúdos e razões para reprovação e evasão.**

A partir dos estudos realizados por RIOS (2010), que apontou as disciplinas nas quais os alunos de Engenharia de Alimentos da UFRGS apresentaram os maiores índices de reprovação / evasão, foram selecionadas as três com os piores índices: Cálculo e Geometria Analítica I, Física I e Química Geral e Inorgânica, todas da primeira etapa do curso. Para cada uma das disciplinas, foram elencados os conteúdos envolvidos, que compuseram um questionário que foi aplicado aos alunos ativos do curso que estavam ou já haviam cursado cada uma das disciplinas selecionadas. O aluno deveria ordenar cada um dos conteúdos da disciplina de acordo com o grau de dificuldade encontrado para aquele assunto quando cursou a disciplina, de acordo com uma escala que ia de “1 – o mais difícil” até “13 – o mais fácil” (havia 13 tópicos na disciplina de Cálculo I).



Além disto, os alunos foram questionados sobre a(s) razão (ões) para sua reprovação, quando fosse o caso, podendo escolher entre: Didática do professor; Avaliação rígida demais; Material didático inadequado; Conteúdo muito difícil; Falta de dedicação de minha parte; Não entendi a relação com as atividades do Engenheiro de Alimentos ou Outro.

Os alunos também foram questionados sobre qual método alternativo utilizavam para estudar, podendo optar entre: Internet; Tutoriais; Fóruns; Grupos de estudo; Vídeos, ou Outros, que deveriam ser explicitados.

## 2.2. Desenvolvimento dos objetos de aprendizagem

Para o desenvolvimento dos objetos de aprendizagem digital foi utilizada a metodologia adotada pelo Núcleo de Apoio Pedagógico à Educação a Distância – NAPEAD (da Universidade, chamado INTERAD - Interfaces Interativas Digitais aplicadas à Educação. Essa metodologia orienta o desenvolvimento de interfaces para materiais educacionais digitais e está dividida em cinco etapas: Compreensão; Preparação; Experimentação; Elaboração e Apresentação.

## 2.3. Avaliação dos objetos

Os objetos seriam avaliados utilizando as duas categorias básicas de avaliação de interfaces/qualidade de interação preconizadas pela área de Interação Humano-Computador (IHC): avaliação por inspeção e avaliação através de observação de usuários. Na avaliação por inspeção, um ou mais especialistas na área de IHC, e/ou na área de domínio do sistema sendo avaliado, analisam a interface, inspecionando-a a fim de verificar se está de acordo a critérios de usabilidade pré-definidos. A metodologia utilizada seria a de avaliação heurística proposta por Nielsen (2002).

Já para a avaliação através de observação de usuários, seria empregada a metodologia apresentada por Rubin (1994). Os avaliadores analisam o sistema em condições de uso, observando os usuários interagirem com o sistema. A equipe responsável pela avaliação faz o planejamento da mesma, incluindo desde o local onde a avaliação vai ser realizada, os equipamentos e recursos humanos necessários e as tarefas a serem realizadas, até o método a ser utilizado para captura e análise dos dados.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Levantamento dos conteúdos

#### *Cálculo I*

Para a disciplina **Cálculo e Geometria Analítica (MAT01353)**, foram obtidos 50 questionários respondidos, dos quais 43,4% informaram já terem tido alguma reprovação. Na Figura 1 têm-se as razões para a reprovação dadas pelos alunos que já haviam sido ou achavam que iriam ser reprovados na disciplina MAT01353. Surpreende o grau de autocrítica dos alunos respondentes, que apontaram sua falta de dedicação como principal razão pela repetência, seguida da avaliação considerada muito rígida.

Entre as formas alternativas de estudo, a mais comum foi a Internet, com 34% das citações, seguida de Grupos de Estudo, com 22%. Uma das premissas deste projeto, a de que

uma das razões para a reprovação estava relacionada com a não compreensão da inserção dos conteúdos estudados com a engenharia de alimentos não foi endossada pelos alunos.

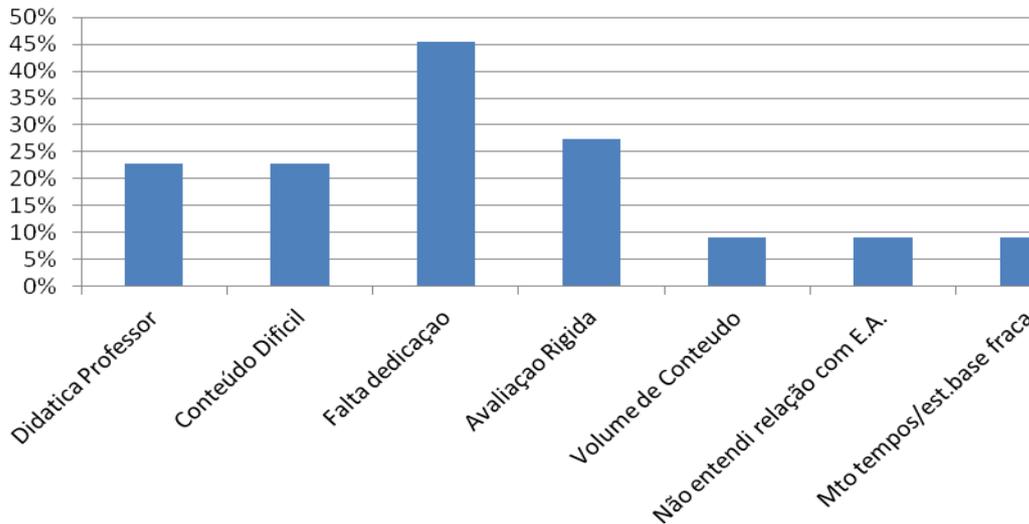


Figura 1- Razões para reprovação na disciplina de Cálculo e Geometria Analítica

Na Figura 2 estão apresentados os resultados encontrados para os conteúdos que mais apresentaram dificuldades para os alunos na disciplina. Trigonometrias inversas foi o tópico mais destacado, porém devido à dificuldade de relacionar-se este assunto com os conteúdos de uma indústria alimentícia, foram selecionados Exponenciais, Aplicações de Integrais e Métodos de Integração para o desenvolvimento dos objetos de aprendizagem para esta disciplina.

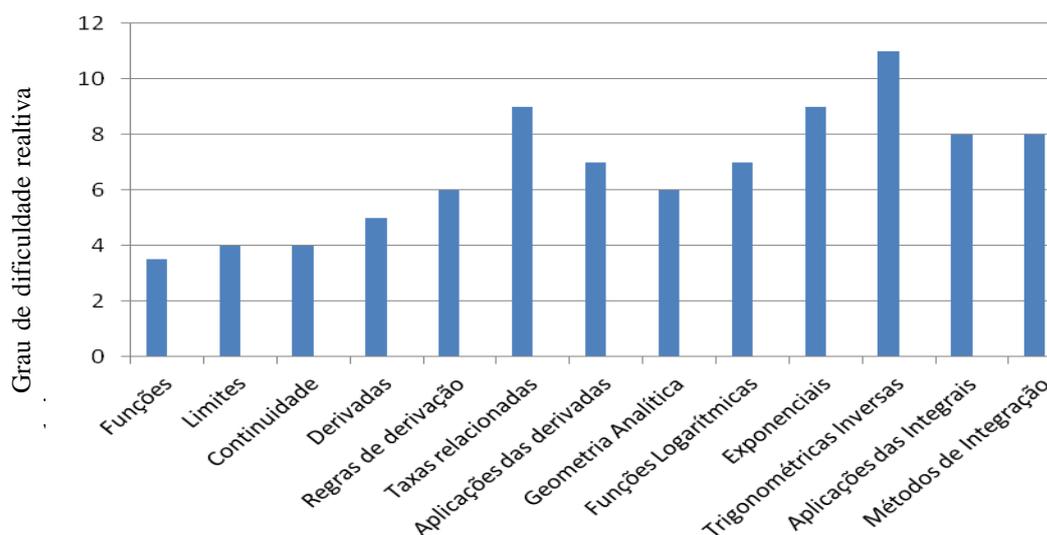


Figura 2 - Grau de dificuldade de aprendizagem nos conteúdos de Cálculo e Geometria Analítica

### ***Física I***

Para a disciplina Física I-C (FIS01181), foram obtidos 53 questionários respondidos, dos quais 49 % informaram já terem tido alguma reprovação. Na Figura 1 têm-se as razões para a reprovação dadas pelos alunos que já haviam sido ou achavam que iriam ser reprovados na disciplina FIS01181. Nesta disciplina, os estudantes responsabilizaram a didática do professor como sendo a principal responsável pelas reprovações, seguida de avaliação muito rígida, a exemplo de Cálculo, conteúdo muito difícil e falta de dedicação por parte do aluno.

Entre as formas alternativas de estudo, assim como para Cálculo a Internet foi a mais comum, com 38% das citações, seguida de Grupos de Estudo, com 25%.

Na Figura 4 estão apresentados os resultados encontrados para os conteúdos que mais apresentaram dificuldades para os alunos na disciplina, sendo Cinemática e dinâmica rotacional os conteúdos indicados pelos alunos como sendo os mais difíceis de aprendizagem na disciplina.

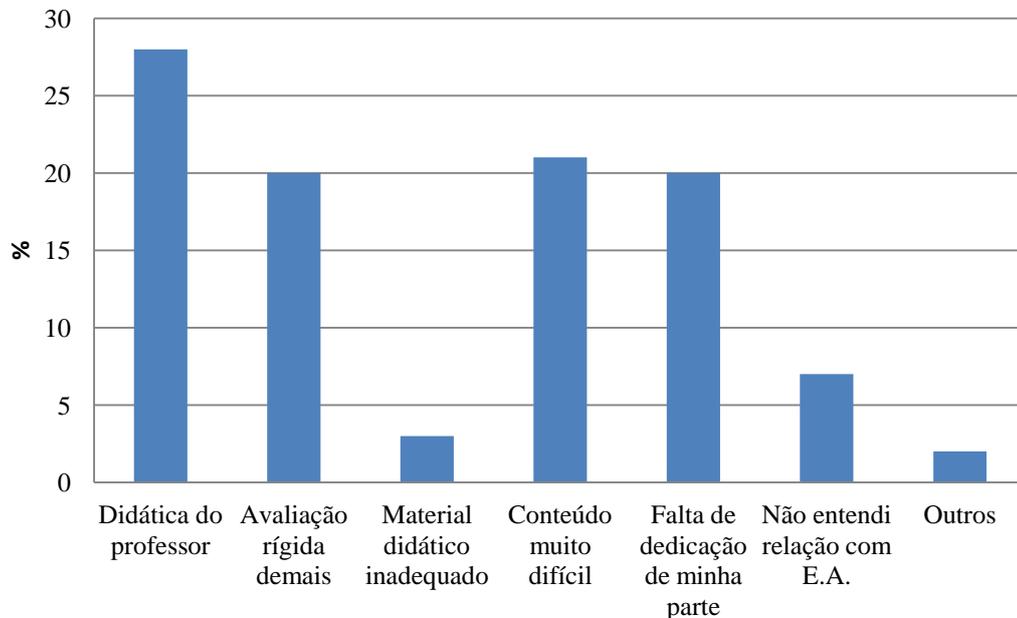


Figura 3 - Razões para a reprovação em Física 1

### ***Química geral inorgânica***

Para a disciplina Química Geral e Inorgânica (QUI-01026), foram obtidos 52 questionários respondidos, dos quais 45,28% informaram já terem tido alguma reprovação, sendo que 22,5% já haviam sido reprovados em Química, e 35,8% achavam que iriam ser reprovados. Como pode ser observado na Figura 5, as razões para a reprovação dadas pelos alunos que já haviam sido ou achavam que iriam ser reprovados na disciplina foram similares às de Física, porém com uma ênfase muito maior na didática do professor. Nesta disciplina, porém destacou-se um item em outros: o volume de conteúdos apresentados na disciplina, que foi considerado excessivo pelos alunos.

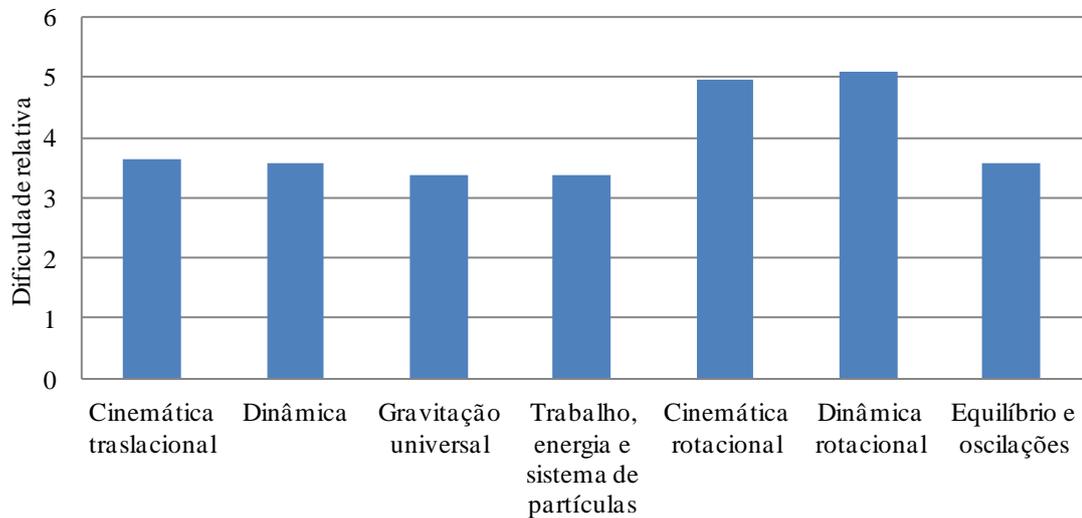


Figura 4 - Grau de dificuldade de aprendizagem relativa nos conteúdos de Física I

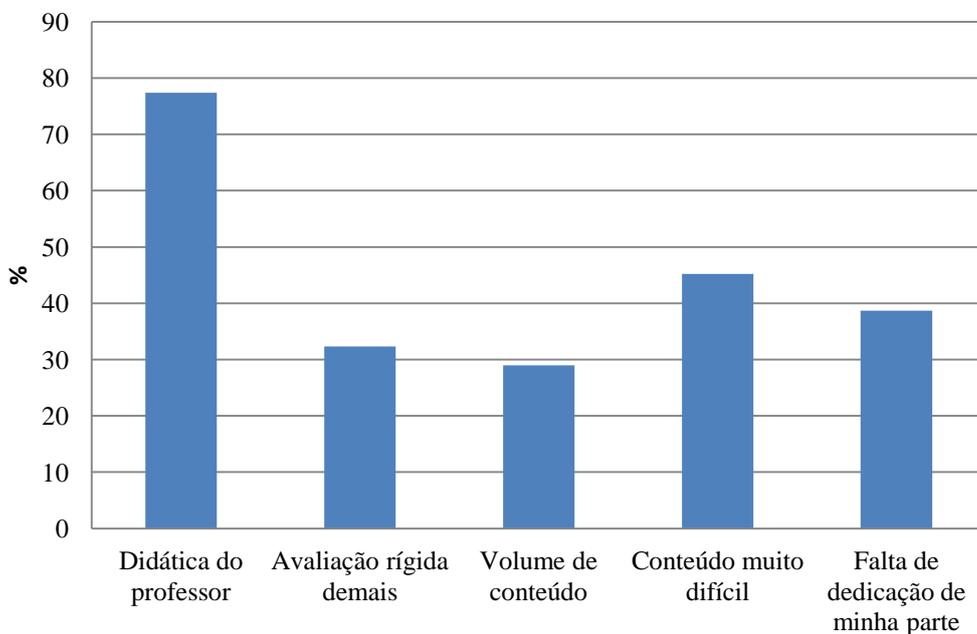


Figura 5 - Razões para a reprovação em Química Geral e Inorgânica

Na Figura 4 estão apresentados os resultados encontrados para os conteúdos que mais apresentaram dificuldades para os alunos na disciplina Química Geral e Inorgânica. Como já

apontado pelos alunos, a quantidade de conteúdos abrangidos por esta disciplina é realmente muito grande, o que, provavelmente seja a causa da maior dispersão dos dados apresentados por estes entrevistados. Entre os conteúdos considerados mais difíceis foram selecionados os itens de Equilíbrio iônico, Equilíbrio químico e Estequiometria para serem trabalhados nos conteúdos relacionados à engenharia de alimentos.

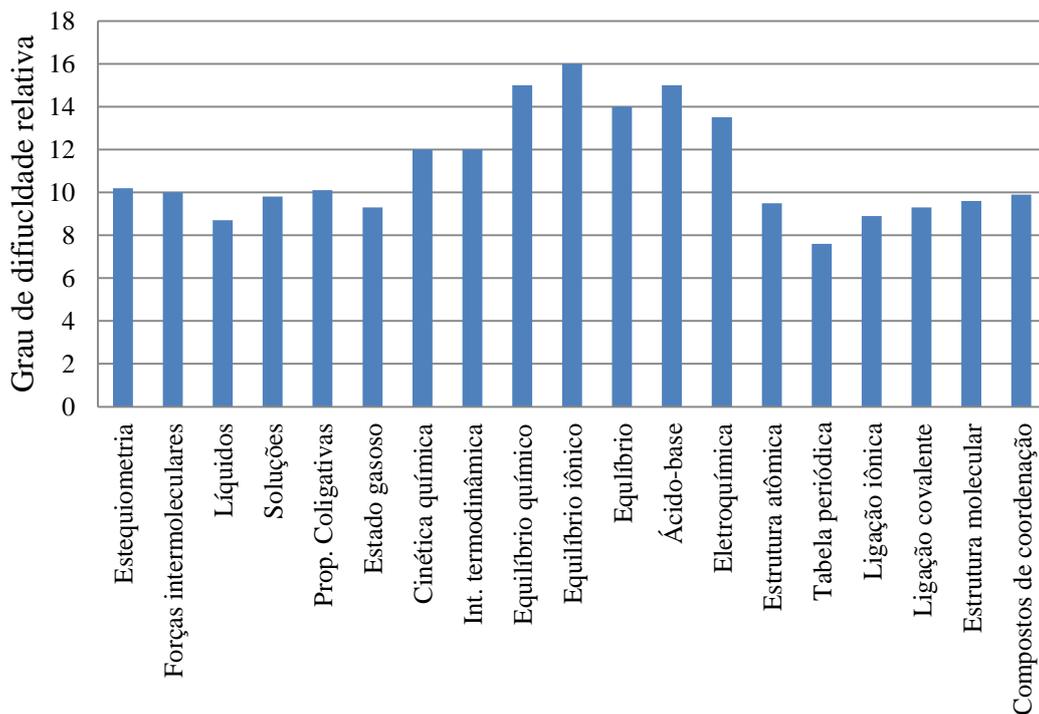


Figura 6 - Grau de dificuldade de aprendizagem relativa nos conteúdos de Química Inorgânica e Geral

### 3.2. Desenvolvimento dos objetos de aprendizagem

A partir dos resultados dos questionários que apontaram quais os conteúdos que os alunos haviam encontrados as maiores dificuldades de aprendizagem, foram selecionados: Exponenciais e cálculo de integral em relação aos conteúdos de Cálculo I, Cinemática e dinâmica rotacional em Física I e Estequiometria e equilíbrio iônico em Química I. O conhecimento teórico sobre estes assuntos foi então buscado na bibliografia recomendada em cada uma das disciplinas, bem como exemplos de exercícios propostos e de questões das avaliações.

Como a proposta era construir um grande objeto lúdico, formado por objetos de menor granularidade, que integrassem estes conteúdos na resolução de problemas relacionados à prática do engenheiro de alimentos, optou-se por trabalhar em um ambiente virtual de uma fábrica de laticínios. Em cada setor seriam apresentados os conteúdos teóricos da área com dificuldade e da área de alimentos relacionada àquele setor. Estas informações estariam disponíveis tanto no setor quanto em uma biblioteca central da fábrica. Para cada conteúdo

haveria uma atividade ou desafio para promover a integração daquele conteúdo com os fundamentos da tecnologia de alimentos. Na Figura 7 temos a tela de entrada para o objeto.



Figura 7 – Tela de abertura do objeto de aprendizagem desenvolvido

Desta forma, na recepção, ao entrar no setor de produção de iogurte, o usuário encontra-se no laboratório de desenvolvimento onde estaria sendo desenvolvido um novo tipo de iogurte, cujos microrganismos crescem de forma exponencial, fazendo assim a relação entre os conteúdos de cálculo e os de microbiologia. Já no laboratório de controle da qualidade é avaliada a consistência do iogurte através de um equipamento que utiliza os conteúdos de dinâmica rotacional.

No setor de processamento do leite, o produto passa por um processo de padronização ou desnatamento, que ocorre em uma centrífuga, para o que são necessários os conhecimentos de cinemática rotacional. No setor de pasteurização de leite foi desenvolvido o conteúdo referente ao cálculo de integral, necessário para calcular o tempo de pasteurização. Com estas definições foram buscadas as referências bibliográficas para cada um dos conteúdos e a elaboração dos objetos.

Na teoria, os objetos a serem desenvolvidos atenderiam perfeitamente os objetivos propostos, porém na prática o resultado final foi muito diferente do esperado. A etapa de desenvolvimento dos objetos apresentou sérios problemas devido à grande dificuldade de arregimentar-se e manter-se bolsistas com conhecimentos tecnológicos necessários para a implementação adequada dos mesmos. Da mesma forma, o bolsista que iria trabalhar com o objeto de química também teve que abandonar o projeto e não foi possível incorporar-se outro a tempo de finalizar o desenvolvimento, como o que se decidiu concentrar os esforços na construção dos outros objetos.

Os bolsistas remanescentes, no entanto, eram todos da área de alimentos ou matemática, com praticamente nenhum conhecimento das ferramentas computacionais, e apenas o coordenador do projeto possui algum domínio sobre esta técnica, que foi tentada ser repassada aos bolsistas. Buscou-se o apoio do Núcleo de Apoio Pedagógico à Educação a Distância da Universidade, que, todavia estava assoberbado de atividades de desenvolvimento de objetos



de outros projetos e não conseguiu fornecer muito apoio. Finalmente, tivemos uma assessoria externa voluntária, que conseguiu conectar os diversos objetos de uma forma coerente com um visual um pouco mais uniforme e agradável.

Mesmo com o auxílio externo, porém, os objetos desenvolvidos ficaram muito aquém das expectativas iniciais, tanto em termos estéticos, quanto principalmente da interatividade que havia sido idealizada, além da abrangência bem menor do que a originalmente proposta.

Neste contexto, alguns objetos foram desenvolvidos, mas o grande atraso ocorrido no cronograma, fez com que os bolsistas se dispersassem ao final do projeto, sem ter sido possível avaliar-se tanto a usabilidade como a eficácia dos objetos na busca de uma melhora na aprendizagem e/ou uma diminuição da retenção e da evasão.

Este resultado não positivo acentua a grande demanda apresentada por todos os que gostariam de promover uma maior introdução das ferramentas computacionais nas salas de aula universitária, que é a necessidade de as universidades contarem com um número de profissionais com conhecimentos em informática e nas tecnologias relacionadas com o desenvolvimento tecnológico (aqui incluído os aspectos visuais, de usabilidade e acessibilidade) de materiais didáticos digitais interativos. Já está mais do que constatado que é impossível desenvolver-se objetos de aprendizagem computacionais sem uma equipe multidisciplinar.

#### **4. CONCLUSÕES**

Os resultados encontrados neste projeto vieram corroborar, no âmbito da Engenharia de Alimentos, aqueles encontrados em diversos outros trabalhos, de que o nível de reprovação e evasão nas disciplinas das etapas iniciais dos cursos de engenharia são realmente alarmantes e que medidas de diversas ordens precisam ser tomadas urgentemente pelas universidades para que seja possível utilizar-se os recursos humanos e materiais disponíveis para a formação dos técnicos que o país precisa.

O estudo mostrou, também, que as causas para estas reprovações são muito comuns mesmo em disciplinas tão diferentes como cálculo e química inorgânica, e recaem muito sobre a didática do professor, que está ultrapassada, e passa longe das novas ferramentas disponíveis, tais como a internet, que a grande maioria dos alunos utiliza para complementar seus estudos. Este resultado também aponta o grande potencial que existe na área de desenvolvimento de objetos de aprendizagem a serem distribuídos pela internet.

Por outro lado, a simplicidade dos objetos de aprendizagem desenvolvidos pela equipe do projeto indicou claramente a carência da universidade em suprir uma equipe multidisciplinar que possa dar conta da complexidade da construção de objetos que sejam realmente interativos e que instiguem o aprendizado dos alunos, diminuindo as taxas de reprovação e evasão.

#### ***Agradecimentos***

A equipe do projeto gostaria de agradecer à Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que graças a seu Programa de Apoio à Graduação tornou este estudo possível.



## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, A.F.; CARVALHO,C.;SILVA, K.R.G. O uso do contexto como ferramenta auxiliar no combate as altas taxas de reprovação dos estudantes universitários dos cursos de engenharia. Anais: XLI – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Gramado: UFRGS, 2013

CAVALCANTE, F.P.L.; EMBIRUÇU, M.S. Aprendizado com base em problemas: como entusiasmar os alunos e reduzir a evasão nos cursos de graduação em engenharia. Anais: XLI – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Gramado: UFRGS, 2013

DAL MOLIN Fº, R.G.; SANTOS NETO, J.B.S.;CARREIRA, M.F.; LACHI, T. LIMA JR., D.F. PALMA, E.S.; ANTONELLI, G.C.; TURATO, V.C.G. Dados de evasão acadêmica do curso de Engenharia de Produção da UEM (período de 2000 a 2013), Anais: XLI – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Gramado: UFRGS, 2013

KESSLER, M.C. Em busca da diminuição dos índices de repetência no cálculo diferencial: a experiência da Unisinos. Anais: XLI – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Gramado: UFRGS, 2013

LEVY, P. As tecnologias da inteligência - O futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: editora 34 , 1993, 203 p.

LOPES, A. Algumas reflexões sobre a questão do alto índice de reprovação nos cursos de Cálculo da UFRGS. Sociedade Brasileira de Matemática. Rio de Janeiro, n.26/27,p.123-146, jun./dez. 1999. (Matemática Universitária)

NIELSEN, J. Homepage usabilidade: 50 websites desconstruídos. Rio de Janeiro, Campus, c2002, 315 p. : il.

PIAGET, J. Epistemologia genética. São Paulo: Martins Fontes, 1990 , 115 p.

RIOS, A. Diagnóstico do Desempenho Acadêmico e Planejamento de Ações Corretivas para Evasão e Retenção dos Graduandos do Curso de Engenharia de Alimentos da UFRGS. Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFRGS. Porto Alegre – RS, 2010

RESENDE , L.P.; VIVEIROS, P.A.C.; ALVES, A.N.; TEMOTEO, A.S.; ARAUJO JR., L.O.; Levantamento e análise de dados sobre a evasão no curso de engenharia de controle e automação do CEFET-MG/Leopoldina, Anais: XLI – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Gramado: UFRGS, 2013

RUBIN, J. Handbook of usability testing : how to plan, design, and conduct effective tests, New York : John Wiley, 1994, 330 p.



## **ENGINEERING BASICS CONTENTS CONEXION AND FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY BY NEW INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

**Abstract:** *This work presents the results of a project developed within the “Graduation Support Program” of the Federal University of Rio Grande do Sul – UFRGS. Its objective was to evaluate flunking index and its causes in the student’s point of view in a Food Engineering Program. After a survey about the topics in which the students had the greatest learning problems, these topics were the source for the development of interactive learning objects that would relate these basic knowledge with routine problems of a food engineer. The results confirmed the high levels of non approval in the first courses of the program and listed the most complex subjects for the students in those courses. Some learning objects were developed, but they were below the original expectations due to the difficulties on gathering technically specialized personnel to build the objects. Thus, once again the lack of multidisciplinary staff able to support innovative teachers initiatives at public universities was evinced.*

**Abstract:** *This document presents detailed instructions ...*

**Key-words:** *flunkness, Digital learning objects, Food Engineering*