

DIAGNÓSTICO DO PERFIL DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA DA UFC.

Breno Barros Telles do Carmo (UFC) – brenotelles@det.ufc.br

Heráclito Lopes Jaguaribe Pontes (UFC) – hjaguaribe@ufc.br

Marcos Ronaldo Albertin (UFC) – albertin@ufc.br

Resumo: Este artigo descreve uma pesquisa realizada junto aos alunos do curso de Engenharia de Produção Mecânica da Universidade Federal do Ceará, com o intuito de avaliar o perfil de aprendizagem dos mesmos, confrontado com o desempenho médio no curso. Para tanto, serão, também, abordadas as estratégias de ensino que são mais eficientes para o aprendizado das turmas. Como resultado, obteve-se um diagnóstico da aprendizagem da turma e identificou-se qual o perfil de atividades que maximizam o aprendizado.

Palavras-chave: Ensino, Aprendizagem, Processo, Avaliação.

1. Introdução

Holvikivi (2007) entende que o papel do professor na engenharia está relacionado com a formação de engenheiros capazes de se adaptar aos avanços tecnológicos. Porém, para aprimorar este aprendizado, é necessário entender como se dá o processo de aprendizagem nos alunos para maximizar o aprendizado dos mesmos através de atividades ligadas com o estilo de percepção dos conteúdos.

O processo de aprendizagem pode se dá por diversos meios e interações, o que é observado em estudos na área de ciência cognitiva, o que muda significativamente os modos de percepção humanos (HOLVIKIVI, 2007). O mesmo autor entende que quando uma sala é composta por estudantes com diferentes aspectos cognitivos, as metodologias podem trazer a evasão por não atender todos os estilos de aprendizagem.

Daí a necessidade de conhecer os estilos de aprendizagem dos alunos para evitar metodologias não-eficientes no aprendizado dos mesmos e escolha de outras que maximizem o aprendizado.

Vale também ser ressaltado que existem personalidades distintas e que as mesmas têm interferência sobre o estilo de aprendizagem dos alunos. Dependendo da característica de determinado grupo de alunos, a aprendizagem pode se dá de formas diferentes: através de experimentação, reflexão, observação e através dos sentidos.

Da Silva (2006) entende que o processo de ensino-aprendizagem se dá pela interação dos elementos de um ambiente educacional: instituição, professor, aluno e assunto. O mesmo autor identifica que o sistema educacional ainda é muito dependente do professor, da sala de aula e das técnicas e recursos instrucionais.

No que tange o aluno, pode-se observar que o mesmo vem sofrendo uma mudança no seu perfil de aprendizagem decorrente da utilização das novas mídias,

como a internet, que permite um aprendizado mais autônomo.

Quando se aborda o professor, pode-se observar um novo perfil de ensino, com a utilização de novos recursos áudio-visuais e outras mídias como apoio nas aulas. Outro ponto interessante diz respeito ao assunto abordado, que está disponível em muitos meios, especialmente na web. O último elemento é a sala de aula, onde a antiga percepção também vem sendo modificada. Hoje, já se fala de ambientes de aprendizagem, que estão relacionados com as estratégias de ensino adotadas pelo professor, como experimentação (laboratórios), pesquisas de campo, aulas expositivas (salas de aula), ensino a distância (ambientes virtuais de aprendizagem), dentre outros.

Assim, o presente artigo tem por objetivo fazer uma avaliação das características de aprendizagem dos alunos do curso de engenharia de produção mecânica da UFC. Buscou-se entender qual a percepção e estilo de aprendizagem mais fortes nos alunos do curso. Para tanto, foi utilizado um questionário desenvolvido por Solomon & Felder (2009), que avalia os estilos de aprendizagem dos alunos.

Espera-se obter um diagnóstico de aprendizagem dos alunos no curso para que sejam propostas metodologias mais eficientes para o aprendizado.

2. Estilos de Aprendizagem

Segundo Silva e Silva (2008) estilos de aprendizagem são maneiras individuais de perceber e sistematizar as experiências a que todos os indivíduos são expostos desde o nascimento, ou seja, é a maneira pela qual o ser humano aprende sobre as coisas. Da Silva (2006) entende que os estilos de aprendizagem estão relacionados com a forma particular de adquirir conhecimentos, habilidades ou atitudes através de experiências ou estudos.

Felder e Henriques (1995) afirmam que estilos de aprendizagem são meios através dos quais um indivíduo adquire, retém e recobra informações.

Logo, este estilo de aprendizagem deve ser levado em consideração pelo professor que deseja maximizar o aprendizado de sua turma. Assim, esta maneira pela qual o ser humano aprende deve estar em consonância com o estilo de ensino do professor para otimizar o aprendizado de um grupo de alunos. Porém, pode-se considerar que é muito complicado para o professor atingir a grande maioria dos perfis de aprendizado, mas o mesmo deve preocupar-se em atingir todos estes perfis de aprendizagem, através de atividades que motivem diferentes grupos de alunos.

Assim, é necessário, primeiramente, entender quais são os estilos de aprendizagem existentes. Para a identificação dos perfis dos alunos, Kolb identificou a mente humana com qualidades de percepção e processamento. Assim, Kuerbis (2008) divide os tipos de personalidades pelos tipos de aprendizagem:

- Tipo Um: Experiência Concreta. Para esse aprendiz, significação pessoal e interação social são importantes.
- Tipo Dois: Observação Reflexiva. Para esse aprendiz, informações, fatos e lógica são importantes.
- Tipo Três: Conceitualização Abstrata. Para esse aprendiz, experiência sensorial e

aplicação são importantes.

- Tipo Quatro: Experimentação Ativa. Para esse aprendiz, intuição, síntese e experiência são importantes.

Na primeira dimensão, Lopes (2002) entende que se trata de características da personalidade como a de pensar antes de resolver um problema (reflexivo) ou agir antes de pensar (ativo).

O tipo reflexivo, Kuri (2002) entende como sendo os que preferem usar a razão a fazer julgamentos, de forma a pensar objetivamente e avaliar conseqüências. Estes gostam mais de pensar sobre a informação que lhes está sendo mostrada, preferem processar a mesma de forma reflexiva. Por outro lado, existem os ativos, que a mesma autora entende que são os que são mais sintonizados com o mundo objetivo. Os alunos ativos compreendem melhor a informação quando ficam expostos a situações que exigem uma maior participação, onde possam discutir, argumentar ou explicar para os outros. Neste caso, o professor, para atingir estes tipos de alunos, deve desenvolver habilidades práticas que visem a experimentação.

A segunda que trabalha com o conceito sensorial e intuitivo, que diz respeito à capacidade do estudante de possuir percepção pessoal e habilidade interpessoal, como os relacionamentos.

Para Kuri (2002), pessoas em que a função perceptiva sensação é predominante, são práticas aprendem mais através de experiências imediatas, fatos literais e realidades concretas.

Assim, a atitude do professor deve embasar-se em experiências concretas. Ele deve desenvolver ações onde aplicar o aprendido é mais importante que desenvolver novas soluções (KURI, 2002).

Já os intuitivos o aprendizado se dá com associações, abstrações, teorias e possibilidades. A atitude do professor deve conter atividades que seja importante encontra padrões em problemas complexos, onde gerar novos conhecimentos é mais importante que aplicar os já existentes (KURI, 2002).

A terceira dimensão trabalha com os conceitos de percepção visual ou verbal mostra se o estudante possui um melhor aprendizado através de falas do professor ou aprende melhor com o auxílio de imagens. Para o professor, ações para alcançar este tipo de aluno é a utilização de recursos áudio-visuais.

A última dimensão trabalha os conceitos de visão global ou seqüencial. A primeira são pessoas que tendem a resolver problemas complexos com maior rapidez ou unir conceitos. O segundo caso trabalha com pessoas que trabalham com seqüências lógicas, comportando-se como bons analistas.

Com os conceitos relacionados, vale ressaltar que o professor deve utilizar estratégias para atingir todos estes grupos de alunos, buscando incentivar o desenvolvimento da turma em todas as dimensões para maximizar o aprendizado. Estes et al. (2005) entendem que perceber como o estudantes aprendem ajuda a desenvolver estratégias que melhor se enquadram no processo de aprendizagem dos mesmos.

3. Estratégias de Ensino

Existem diversas estratégias para o ensino, que envolvem ações de diferentes tipos a fim de atingir os diferentes perfis de aprendizado dos alunos. Stacciarini et. al.(1999) definem algumas ações de ensino para atingir os diferentes perfis de aprendizado. Dentre estas ações pode-se citar:

- Trabalhos individuais e grupais, buscando desenvolver as habilidades individuais e interpessoais dos alunos;
- Técnicas experimentadas, que buscam traçar posicionamentos acerca de técnicas existentes;
- Exercícios reflexivos, que trabalha a capacidade do aluno de refletir acerca de conceitos, através de discussões e pensamentos;
- Trabalhos práticos, que buscam a aplicabilidade dos conceitos em situações reais, e;

Competições entre equipes, que motivam os alunos a desenvolverem temas e se esforçarem para aprender o conteúdo.

Fritsch (2008) entende que as estratégias de ensino devem incluir funções de orientação no desempenho das atividades, explanações dos fenômenos e processos, e correções, bem como de adaptações específicas e individuais, gerando desafios, explicações, exemplos e/ou contra-exemplos no decorrer das interações.

O mesmo autor identifica, com base em uma pesquisa bibliográfica, alguns modelos de ensino que englobam ações citadas acima. Dentre estes modelos, pode ser citado: Modelo de Ensino Socrático ou através de diálogos exploratórios, que é baseado em discussão entre a turma; Modelo de Ensino por Treinamento (Coaching), que funciona quando o professor e o aluno resolvem problemas em conjunto e; Modelo de Ensino baseado em Casos (Case-based teaching), que está relacionado com a adoção de estudos de caso para a discussão dos tópicos propostos.

Existem ainda metodologias mais modernas como Problem-based, que se dá através da utilização de problemas complexos do mundo real para introduzir conceitos aos estudantes (JOHNSON, 1999 e RIBEIRO E MIZUKAMI, 2005). Os mesmos autores entendem que esta metodologia contribui para o pensamento crítico, traz uma motivação a mais no estudo, dentre outras.

Outra metodologia é a Inquiry Learning, que se utiliza de habilidades e práticas utilizadas em conjunto e engajadas com processos investigativos (SILVER et al., 2007).

Os mesmos autores entendem que estas práticas incentivam o aprendizado colaborativo e o comportamento ativo do estudante.

Existe ainda a metodologia de Aprendizado cooperativo, que Johnson (1999) entende como sendo um modelo que encoraja os estudantes no aprendizado de uns com os outros.

As estratégias ou ações relatadas acima são elaboradas no sentido de motivar os diferentes grupos de alunos ao aprendizado dos conteúdos. Os modelos apresentados são utilizados por diversos estilos de ensino onde, dependendo do tópico, um ou outro

estilo pode ser adotado.

Vale ressaltar que, um professor, possui um estilo próprio de ações, quando predominam determinadas características. De acordo com os tipos de ações desenvolvidas pelos professores, eles podem ser enquadrados em perfis de ensino.

Diversos estilos distintos de comportamento de professores são observados. Dentre eles pode ser citado: professores que focam nas relações, professores que visam o repasse dos conteúdos, professores que buscam desenvolver as habilidades necessárias nos alunos e professores que encorajam a auto-descoberta dos alunos perante os conteúdos.

O próximo tópico aborda o estudo de caso realizado no curso de Engenharia de Produção Mecânica da UFC.

4. Estudo de caso

4.1 Caracterização do Objeto de Estudo

O Programa de Engenharia de Produção nasceu no Centro de Tecnologia, dentro do Departamento de Engenharia Mecânica, com um plano plurianual, tendo etapas sólidas e bem definidas.

Inicialmente foi criada a opção Produção, dentro do curso de Engenharia Mecânica, em 1992. Em seguida, criou-se o Curso de Especialização em Engenharia de Produção, para preparar profissionais de outras áreas que estavam atuando em Produção.

Atualmente, o Departamento de Engenharia Mecânica chama-se Departamento de Engenharia Mecânica e de Produção onde oferece o curso de Engenharia de Produção Mecânica criado pela Resolução do CONSUNI N° 2 de 21/09/1998 e reconhecido pela Portaria MEC 3891 de 18/12/2003, publicado em 23/12/2003.

O curso já possui 6 turmas formadas, com engenheiros atuando nas mais diversas cadeias produtivas.

Em 2004, foi elaborado um modelo para a reestruturação curricular do curso, onde foram adicionadas e retiradas algumas disciplinas. Este processo foi realizado em consonância com as diretrizes do Centro de Tecnologia da UFC, com o objetivo de promover uma maior flexibilização da grade curricular dos cursos de graduação.

Até o ano de 2008, eram oferecidas 40 vagas anuais. Com a entrada de dois novos professores no departamento pelo projeto Reuni, no ano de 2009, passaram a ser oferecidas 60 vagas anuais.

Atualmente, 281 estudantes são considerados alunos do curso. Dos mesmos, existe uma percentual sem matrícula, outro com trancamento total e ainda as matrículas intencionais. Para efeito de estudo, desconsideraram-se os alunos que não estão cursando regularmente as disciplinas. A Figura 1 ilustra como está a situação de matrícula no curso.

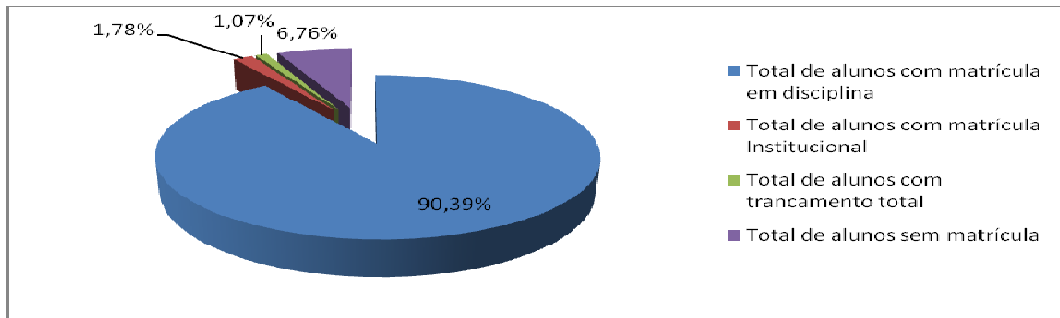


FIGURA 1 - Distribuição das matrículas no curso

Observou-se que a grande maioria dos alunos está em situação regular e cursando as disciplinas. Existe um pequeno percentual de alunos com trancamento total ou matrícula institucional, o que foi identificado que se trata de estudantes que estão realizando graduação sanduiche fora da instituição. Observou-se também um percentual significativo de estudantes sem matrícula o que pode sinalizar um possível abandono de curso.

4.2 Caracterização da pesquisa

Assim, desconsiderando os alunos que não estão frequentando regularmente o curso, o universo da pesquisa contemplou 254 alunos matriculados nos 5 anos da grade curricular. Foram entrevistados 164 estudantes de todos os anos, obtendo-se uma amostra de quase 65% do total dos estudantes. Estes foram segmentados de acordo com o ano de entrada no curso. Para a pesquisa, a amostragem seguiu distribuição dada pela Figura 2.

Vale ser ressaltado que a maior representatividade foi obtida nos primeiros anos por haver uma maior entrosamento dos alunos na vida universitária. A medida que se chega aos últimos anos do curso, observa-se um percentual menor dos alunos na Universidade, que se dá devido à oferta de estágios e trabalho. Muitas vezes estas ofertas são realizadas ainda nos primeiros períodos do curso o que prejudica os alunos que ainda estão no ciclo básico. Isto, muitas vezes, está associado com os alunos que atrasaram o curso, porém, não é uma regra.

A amostra dos alunos que cursam o quinto-ano é a menos representativa pois os mesmos, pelos motivos já explicitados, não se encontram na Universidade e muitas vezes estão cursando disciplinas optativas em outros cursos para completar a carga horária necessária do currículo.

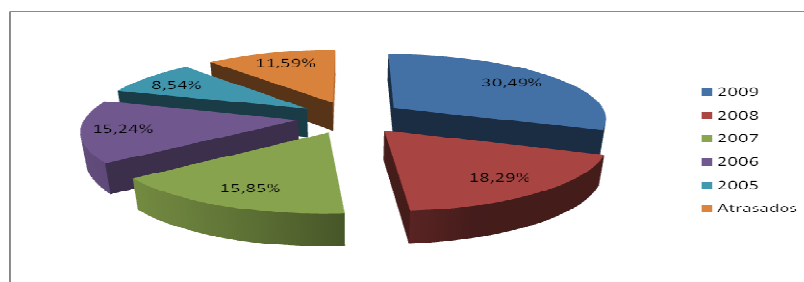


FIGURA 2 - Amostragem da pesquisa

Os alunos pesquisados frequentam regularmente as disciplinas do ciclo básico, tecnológico e profissional do curso de engenharia de produção mecânica da UFC, que são ministradas pelos professores do departamento de engenharia mecânica e de produção e demais unidades acadêmicas da Universidade.

As disciplinas pesquisadas são da nova grade do curso de Engenharia de Produção Mecânica da UFC, aprovada em 2005. A pesquisa de campo foi realizada através do questionário de Soloman & Felder (Índice de Estilos de Aprendizagem - ILS), onde se pôde obter um panorama do estilo de aprendizagem dos alunos do curso. As respostas às questões do instrumento fornecem um perfil de aprendizagem mais dominante. O próximo tópico aborda a pesquisa realizada e os resultados obtidos.

5. Resultados da pesquisa

Inicialmente, foi indagado aos alunos qual era o seu índice de rendimento acadêmico (IRA), que mede o desempenho dos alunos na UFC. Observa-se que este resultado segue uma distribuição normal com média 7.075, indicando um resultado satisfatório, onde os alunos possuem um desempenho próximo à média necessária para a aprovação nas disciplinas, sem a necessidade da realização de uma avaliação final. Observam-se, também, alguns desempenhos muito abaixo da média, o que caracteriza alguns alunos que são potenciais desistentes do curso. A Figura 3 ilustra o que foi comentado.

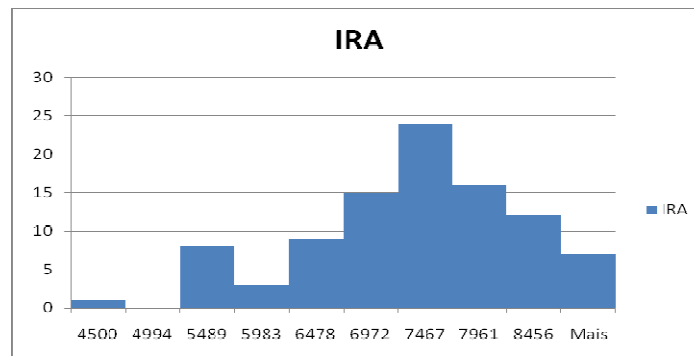


FIGURA 3 - IRA dos alunos

Assim, pode-se observar que estes resultados são significativos, apresentando os dados de mediana e moda próximos à média. Observa-se também que o coeficiente de curtose, -0,1306 é bem próximo a zero, ilustrando que estes dados seguem uma distribuição normal. Vale ser ressaltado que não foram levados em consideração os dados referentes ao primeiro ano, devido os mesmos ainda não apresentarem resultados.

Em seguida, os alunos foram classificados segundo os estilos de aprendizagem existentes. O primeiro grupo de perguntas do questionário, avalia as características dos alunos, identificando se os mesmos são ativos ou reflexivos. Pela Figura 4, pode-se observar que grande parte dos alunos é do tipo ativo, o que caracteriza o aprendizado através de uma maior experimentação que a reflexão, o que sugere ações de trabalhos que visem à aplicação das ferramentas para solução de problemas reais.

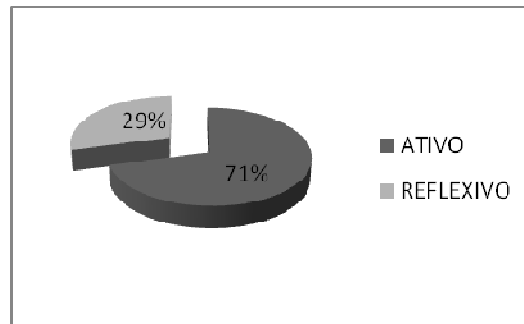


FIGURA 4 - Perfil ativo x reflexivo

A característica “Ativo” foi presente em quase 3/4 dos alunos e pode ter níveis de impacto, onde esta é avaliada como forte, moderada e leve. Os ativos apresentam esta característica de forma leve, mostrando um viés reflexivo. Observou-se também que o 1/3 dos alunos, os reflexivos, apresentam esta característica de forma leve, o que indica que os mesmos também possuem um perfil de aprendizagem ativo.

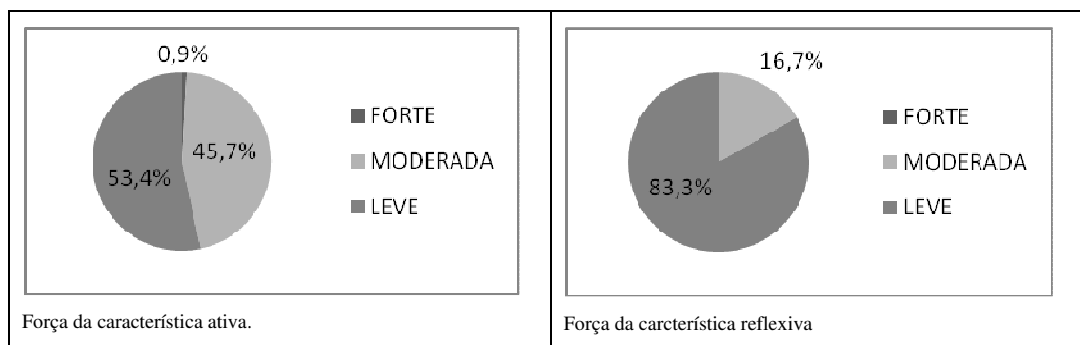


FIGURA 5 - Força das características Ativa e Reflexiva

As características apresentadas indicam uma maior aprendizagem dos alunos, quando ficam expostos a situações que exigem uma maior participação, onde possam discutir, argumentar ou explicar para os outros. Já os reflexivos gostam mais de pensar sobre a informação que lhes está sendo mostrada, preferem processar a informação de forma reflexiva.

A segunda dimensão avalia a característica sensorial/intuitivo. Pela pesquisa, foi observado que grande parte dos alunos é sensorial, que está relacionado com estilo de aprendizagem através da experimentação. A Figura 6 ilustra este fato.

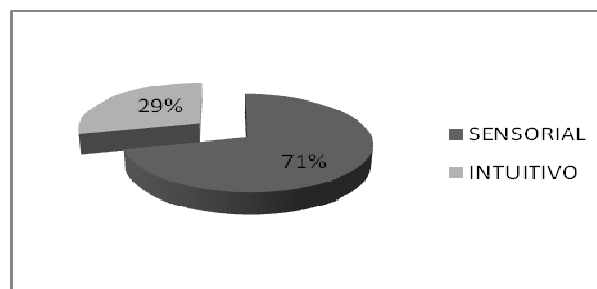


FIGURA 6 - Perfil sensorial x intuitivo

Os sensoriais apresentam esta característica de forma leve e moderada, mostrando um viés intuitivo. Observou-se também que 1/3 dos alunos, os intuitivos, apresenta estas características de forma leve, o que indica que os mesmos também possuem um perfil de aprendizagem sensorial. A Figura 7 ilustra este fato.

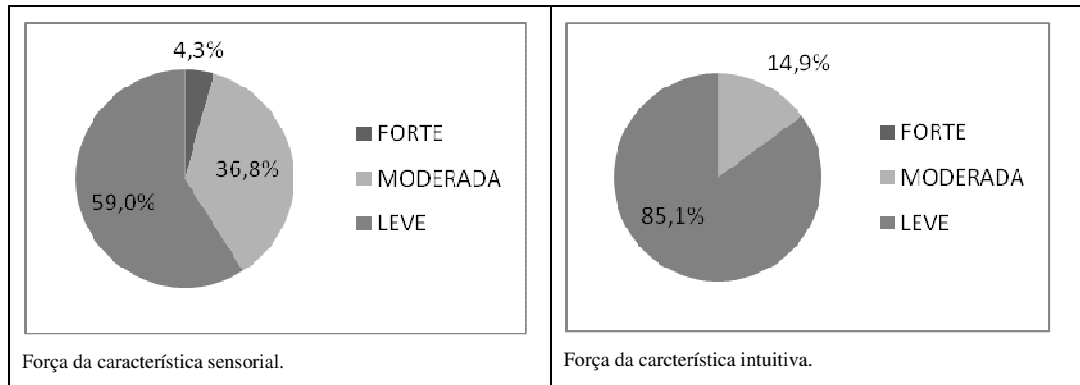


FIGURA7 - Força das características Sensorial e Intuitiva

Nesta dimensão, os sensoriais são mais práticos e cuidadosos, tendendo ao metódico, preferindo as informações através de fatos e dados, resolvendo os problemas com a utilização de métodos padronizados, sem complicações. Confiam em sua capacidade de memorização, usando-a como forma de aprendizagem. Detalhistas e pacientes, tendem a transformar símbolos em situações ou imagens concretas.

Diferentemente dos sensoriais, os intuitivos são tendenciosos à imaginação, ao abstrato e à inovação. Preferem trabalhar com princípios, interpretações e teorias, chamando mais a sua atenção as novidades do que as repetições. Os intuitivos são mais rápidos em seus trabalhos, mas correm o risco de ser descuidados.

O terceiro grupo de perguntas buscou avaliar por que tipo de comunicação o aprendizado ocorre de forma mais significativa. Neste ponto, foi constatado que a maioria dos alunos tem um melhor aprendizado quando se utiliza recursos visuais. Este fato é ilustrado na Figura 8. A característica visual foi presente na maioria da turma, o que mostra que o estímulo percebido pela maior parte dos alunos é através de imagens, que permitam uma associação com o conteúdo proposto.

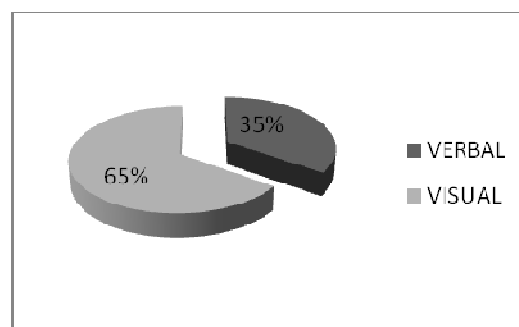


FIGURA 8 - Perfil visual x verbal

Os alunos visuais assimilam mais as informações que foram passadas em forma de gravuras, fluxogramas, diagramas, filmes e demonstrações. Sua memória é mais

condicionada ao que ele viu e pode não lembrar das informações que foram ditas através da fala. Por outro lado, os estudantes verbais optam pela informação falada ou escrita às demonstrações visuais. Nessa situação, lembram melhor daquilo que escutam ou lêem. Tiram um grande proveito de uma discussão ou explicação.

Como nos demais níveis de impacto, observa-se esta característica de forma leve nos alunos, o que sinaliza que o aprendizado se dá também pela discussão e transmissão do conhecimento através da fala e leitura, bem como, por parte dos verbais, através de figuras. Esta fato é ilustrado na Figura 9.

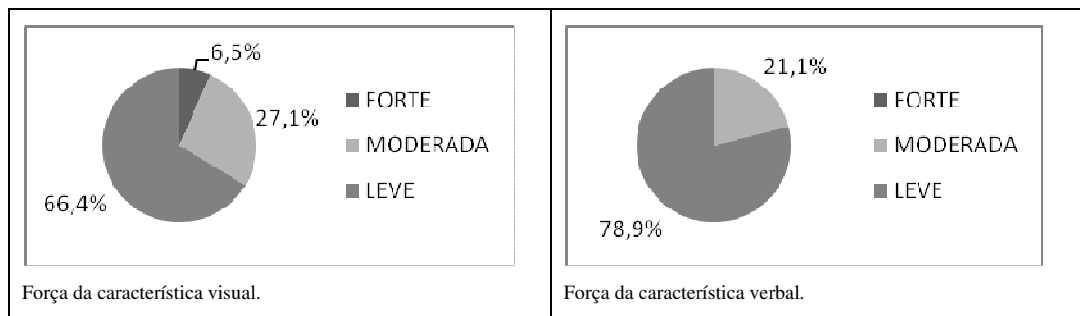


FIGURA 9 - Força das características Visual e Verbal

Por último, buscou-se avaliar se o entendimento por parte dos alunos se dá de forma seqüenciada ou de forma global. Foi identificado que os alunos possuem uma maior capacidade de absorção do conteúdo quando este é apresentado de forma seqüenciada, que apresentado de uma só vez como um problema global. A Figura 10 ilustra tal fato.

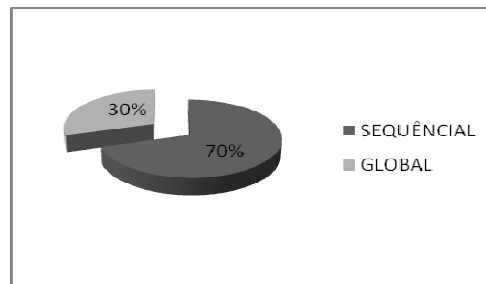


FIGURA 10 - Perfil sequencial x global

Os alunos sequenciais aprendem seguindo uma seqüência lógica da informação ou na resolução de problemas. Tiram um maior proveito do aprendizado quando o assunto é exposto de forma sequencial e com uma progressão contínua de dificuldade. São muitas vezes bons analistas e hábeis para resolver problemas. Já os globais aprendem quando o material trabalhado está completamente entendido. Podem solucionar problemas complexos rapidamente, mas encontram dificuldade de explicar como fizeram. Na maioria das vezes são bons sintetizadores e multidisciplinares.

Analogamente às outras dimensões avaliadas, observou-se que os alunos possuem esta característica de forma leve, o que significa que a apresentação de problemas globais, que envolvem vários conhecimentos também é fonte de aprendizado para as turmas. Este fato é ilustrado na Figura 11.

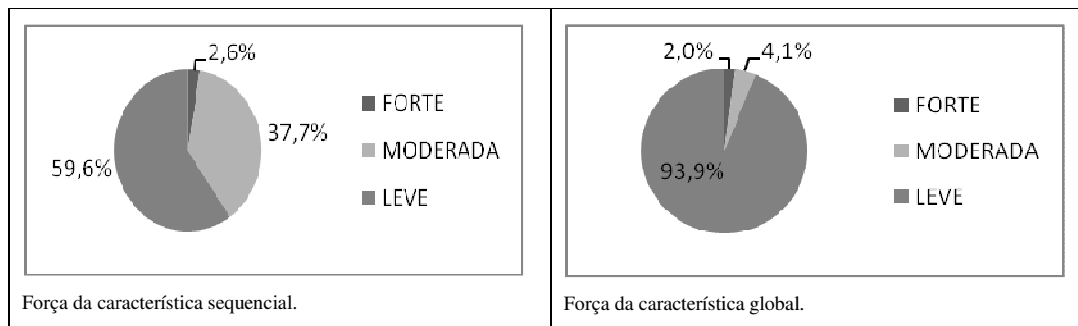


FIGURA 11 - Força das características Sequencial e Global

Foi indagado também aos alunos se os mesmos já haviam pensado em desistir do curso. Observou-se que a grande maioria não havia pensado nisso, mas, aproximadamente 20% dos pesquisados já haviam pensado nesta hipótese (Figura 12).

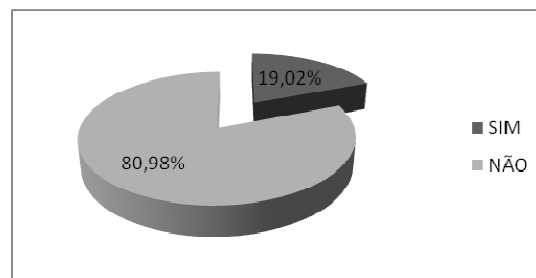


FIGURA 12 - Desistência

O motivo levantado pelos alunos para a desistência está muito relacionado ao aproveitamento e motivação no primeiro ano de faculdade. Outro comportamento observado é que, os alunos que estavam na antiga grade, alegam que a nova que foi colocada não atende aos requisitos necessários nos mercados, ficando falhas as disciplinas ligadas à área de tecnologia, vital para a indústria. Assim, com as informações levantadas acerca dos estudantes, o próximo passo é a avaliação global da pesquisa e proposição de metodologias que maximizem este aprendizado. O próximo tópico coloca as conclusões e recomendações.

6. Conclusões e Recomendações

Pela pesquisa realizada, foi observado que a grande parte dos alunos está classificada como “Ativo”, ilustrando que os mesmos compreendem melhor a informação quando ficam expostos a situações que exigem uma maior participação, onde possam discutir, argumentar ou explicar para os outros.

Observa-se também que a função perceptiva sensação é predominante, e abordam práticas através de experiências imediatas, fatos literais e realidades concretas.

Estes dois conceitos de aprendizado identificados estão muito relacionados com as estratégias de ensino de problem-based e inquiry-learning, onde há a necessidade de uma interação mais profunda entre os alunos. Estas metodologias têm a capacidade de atingir estes perfis de aprendizagem. Vale ressaltar que os alunos que possuem as outras

características (reflexivo e intuitivo) as possuem de forma fraca, apresentando também aprendizado na modalidade ativa e sensorial. Estes conceitos também estão ligados às atividades de grupo, que desenvolvem as habilidades interpessoais dos alunos. Técnicas experimentadas também são bem vistas por este perfil de aprendizagem. Por último, também é interessante a adoção de estudos de caso e competições de equipe. Foi observado também que os alunos têm a necessidade da utilização de recursos áudio-visuais por parte dos professores para melhorar a percepção acerca dos assuntos do programa.

Observou-se, também, a predominância da característica sequencial, caracterizando um aprendizado por sequencia de conteúdos. Assim, constata-se que é necessário que os professores adotem novas metodologias de ensino como a problem-based e a inquiry learning, para buscar um melhor desempenho dos alunos do curso pois os mesmos têm potencial para melhorar o desempenho, observado como mediano.

Referências

- DA SILVA, D. M. *O impacto dos estilos de aprendizagem no ensino de contabilidade da FEA-RP/ USP*. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto, São Paulo, 2006.
- ESTES, A. C., WELCH, R. W., RESSLER, S. J. *Teaching lessons learned. Journal of Professional Issues in Engineering Education & Practice*. New York, 2005.
- FELDER, R.M. e HENRIQUES, E.R. *Learning and Teaching Styles in Foreign and Second Language Education*. Foreign Language Annals, 28(1), 21-31, 1995.
- FRITSCH E. F., FLORES C.; GIRAFFA L.M.M. *Estratégias de ensino*. Disponível em: <http://penta.ufrgs.br/~julio/tutores/estrateg.htm>. Acessado em 15/11/2008.
- HOLVIKIVI, J. *Learning styles in engineering education: the quest to improve didactic practices*. European Journal of Engineering Education. Vol. 32, n. 4, 2007.
- JOHNSON, P. A. *Problem-based, cooperative learning in the engineering classroom*. Journal of Professional Issues in Engineering Education & Practice. New York, 1999.
- KUERBIS, P. J. *Estilos de aprendizagem e o ensino de ciências*. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewPDFInterstitial/7706/7078>. Acessado em 11/11/2008.
- KURI, N. P. *Tipos de personalidade e estilos de aprendizagem: proposições para o ensino de engenharia*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, EESC/USP, 2002.
- LOPES, W. M. G. *ILS: Inventário de estilos de aprendizagem de Felder-Soloman: identificação de sua validade em estudantes universitários de Belo Horizonte*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Uniservidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2002.
- RIBEIRO, L. R. C., MIZUKAMI, M. G. N. *Student assesment of a problem-based learning experiment in civil engineering education*. Journal Engineering Education & Practice. New York, 2005.
- SILVA, E. C. L., SILVA, W. M. *Investigação dos dados sobre estilos de aprendizagem dos alunos freqüentadores da base de apoio ao aprendizado autônomo*. Disponível em: http://www2.ufpa.br/rcientifica/artigos_cientificos/ed_08/pdf/elen_cristina.pdf. Acessado em 01/12/2008.
- SILVER, C. E. H., DUNCAN, R. G., CHINN, C. A. *Scaffolding and achivement in problem-based and inquiry learning: a response to Kirschner, Sweller and Clark*. Edicational Psychologist, n. 42, 2007.
- SOLOMON, B. A. e FELDER, R. M. *Index of learning styles questionnaire*. Disponível em: <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>. Acessado em 15/01/2009.
- STACCIARINI, J. M. R., ESPERIDIÃO, E. *Repensando estratégias de ensino no processo de aprendizagem*. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v7n5/13505.pdf>. Acessado em 15/11/2008.