

# AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM EM UMA DISCIPLINA DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**Carla Voltarelli Franco da Silva** – [carla.voltarelli@usp.br](mailto:carla.voltarelli@usp.br)

**Arisvaldo Vieira Mélo Junior** – [arisvaldo@usp.br](mailto:arisvaldo@usp.br)

Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental  
Av. Prof. Almeida Prado, 83 trav.2 – Cidade Universitária  
05508-900 – São Paulo - SP

***Resumo:** A multidisciplinariedade do curso de Engenharia Ambiental exige uma articulação particular entre diferentes departamentos e professores. Este trabalho tem como intuito avaliar as fragilidades e as potencialidades do processo ensino-aprendizagem na disciplina de Manejo de Recursos Naturais, oferecida na Universidade de São Paulo. A pesquisa de percepção dos atores envolvidos no processo foi realizada na forma de questionários e teve seus resultados avaliados através da lógica difusa, que se mostrou um bom ponto de partida para uma análise mais profunda das principais questões relativas ao processo.*

***Palavras-chave:** Engenharia ambiental, Questionários, Lógica difusa*

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento da procura pelo engenheiro ambiental, reflexo principalmente das exigências legais de proteção ao meio ambiente, vem ocorrendo em um período onde sua atuação nas mais diversas áreas tem sido percebida como indispensável para a sustentabilidade das atividades de todos os tipos. Por isso, a grade curricular de um curso de Engenharia Ambiental é extremamente complexa e multidisciplinar.

A multidisciplinariedade do curso exige uma articulação entre diferentes departamentos e professores, o que nem sempre é possível devido, muitas vezes, à própria estrutura da instituição de ensino. Uma disciplina do curso de Engenharia Ambiental, para cumprir sua função no contexto curricular, deve manter um diálogo com as demais disciplinas, sem que haja a sobreposição de informação, mas, ao mesmo tempo, complementando os conteúdos abordados.

Este trabalho tem como intuito avaliar as fragilidades e as potencialidades do processo ensino-aprendizagem. Esta avaliação foi feita com base no acompanhamento da preparação da disciplina e da execução das atividades em sala, bem como a pesquisa de percepção dos atores envolvidos no processo: alunos e professor. A pesquisa, realizada na forma de questionários, teve seus resultados avaliados através da lógica difusa.

## 2 DIAGNÓSTICO DA DISCIPLINA

### 2.1 Contexto

A disciplina Manejo de Recursos Naturais está inserida no 5º período ideal do curso de Engenharia Ambiental da Universidade de São Paulo. Empatado com o 1º semestre do curso, o 5º período é o que apresenta a maior carga horária, totalizando 465 horas, das quais 90 horas

são atribuídas à disciplina. Simultaneamente, um aluno matriculado no período ideal também deve cursar (1) Climatologia, Hidrometeorologia e Oceanografia, (2) Energia e Meio Ambiente: Sistemas Energéticos e Seus Efeitos Ambientais, (3) Mecânica dos Solos, (4) Hidráulica Geral I, (5) Hidrologia Ambiental e (6) Tópicos de Química para Engenharia Ambiental I.

Além do fato de nenhum pré-requisito ser exigido dos alunos para cursar a matéria, esta também não consta como requisito para quaisquer disciplinas dos semestres seguintes, assim como as disciplinas (1) e (2), listadas anteriormente, o que faz com que Manejo de Recursos Naturais possivelmente se enquadre em um grupo de menor prioridade, em casos de conflitos de horário e não adesão ao semestre ideal, que representa o conjunto de disciplinas nas quais deve se matricular o aluno que não apresenta pendências de períodos anteriores.

## 2.2 Ementa

De acordo com a Ementa da disciplina (USP, 2011), o objetivo é “apresentar alternativas de utilização racional dos recursos naturais”. Não é raro encontrar objetivos apresentados desta forma, explicitando apenas a função a ser cumprida pelo professor. O que se espera do aluno, no entanto, é uma incógnita. As competências e habilidades a serem desenvolvidas ou são vistas sem nenhuma importância para a composição do programa, ou são consideradas demasiado óbvias para serem explicitadas.

O conteúdo inclui conceitos básicos de manejo de recursos naturais, a saber:

- Biomas do Brasil;
- Planejamento e Meio Ambiente;
- Unidades de Conservação;
- Aspectos Legais e Institucionais;
- Silvicultura;
- Cidade e Meio Ambiente;
- Conservação de Bacias;
- Recursos Hídricos: usos e gestão; e
- Hidroeletricidade.

O documento indica a adoção de aulas expositivas e práticas e considera as notas das provas e trabalhos como mecanismo de avaliação, sem fornecer maiores detalhes. Por fim, a bibliografia sugerida indica uma publicação da UNESCO, relativa a apenas um dos tópicos a serem abordados, deixando claro que novas referências devem ser indicadas ao longo do curso.

Se, por um lado, a falta de detalhamento pode ser apontada como uma grave falha na descrição dos fundamentos da disciplina, por outro lado, uma vez que os professores de Manejo se alternam a cada ano, cabe a cada um deles moldar a disciplina com base em suas preferências e experiências pessoais, além, é claro, de realizar adaptações ao longo de cada semestre.

## 2.3 Oferecimento no 1º semestre de 2011

O planejamento da disciplina oferecida no 1º semestre de 2011 não foi realizado de forma satisfatória uma vez que o docente dispôs de pouco tempo para desenvolver o plano de aula. O docente foi tardiamente informado de sua atribuição de ministrar o curso no referido semestre e, portanto, as estratégias a serem implementadas foram tomando forma ao longo do decorrer das aulas. Diante deste contexto, em um primeiro momento foi mantida a estrutura das experiências de oferecimentos anteriores. O cronograma da disciplina apresentado aos alunos busca reorganizar os tópicos relacionados na ementa, além de incluir uma aula sobre o manejo de áreas impactadas pela mineração.

Para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, o site da disciplina disponibiliza, além do conteúdo das aulas e programação das atividades, textos complementares como sugestão de leitura.

As primeiras aulas, essencialmente expositivas, ainda que permitissem a manifestação de dúvidas, críticas e opiniões, não se mostraram suficientes para garantir a participação no diálogo que era aguardado pelo professor. Os objetivos esperados dos alunos foram então ficando evidentes para o docente, que propôs, em acordo com os próprios alunos, ao final de cada aula, a realização de uma apresentação em grupo visando incentivar a pesquisa, a capacidade de arguição e o julgamento crítico, além, é claro, da absorção do conteúdo proposto. Os trabalhos em grupo, que têm como proposta temas relacionados aos tópicos a serem abordados na disciplina, estão em consonância com a metodologia proposta na ementa e fazem jus aos créditos obtidos ao final do curso (2 créditos-aula e 2 créditos-trabalho).

O sucesso da experiência dos trabalhos, com a participação dos alunos nas discussões ao final de cada seminário apresentado, pôde ser percebido através da duração dos debates ao final das aulas, ultrapassando os limites do horário pré-estabelecido. Embora o resultado seja satisfatório e cumpra com os objetivos propostos, a contínua extrapolação do tempo determinado pode sugerir falta de organização das atividades, além de desestimular a pontualidade dos alunos.

Ainda que a opção por pequenos seminários ao final de cada aula tenha favorecido a dinâmica da disciplina, a falta de participação dos alunos durante a exposição do professor se manteve como reflexo da monotonia causada pelo conteúdo excessivamente teórico e a ausência de atividades que ultrapassem os limites da sala de aula. Foi possível perceber, no entanto, uma tímida evolução na atitude dos alunos, decorrente da insistente e bem humorada postura provocativa do professor, visando ressaltar a importância da participação em aula como contribuição fundamental para o processo de aprendizagem. A disciplina conta, ainda, com o acompanhamento de duas alunas de mestrado, o que por vezes facilita o início de uma discussão, convidando os alunos a participarem.

Outro aspecto favorável ao processo de ensino poderia ser o pequeno número de alunos, característica típica das turmas do curso de Engenharia Ambiental. A disciplina conta com apenas 35 alunos matriculados, sendo a frequência de comparecimento às aulas, em geral, bastante inferior. A baixa assiduidade, além da falta de pontualidade, no entanto, pode ser reflexo do contexto em que a disciplina está inserida, uma vez que a disciplina não é pré-requisito para nenhuma matéria posterior, conforme já comentado.

A falta de articulação com as demais disciplinas do curso também se destacou como uma dificuldade durante a exposição de determinados conteúdos. No caso das aulas referentes ao uso e gestão de recursos hídricos, conceitos básicos de hidrologia podem ser entendidos como essenciais para o acompanhamento das explicações. Ainda que o professor tenha se esforçado para pincelar alguns fundamentos de hidrologia, muitas vezes quebrando uma linha de pensamento, os alunos, matriculados no semestre ideal, veriam os mesmos conceitos, dentro de um contexto mais apropriado, dali algumas semanas, uma vez que a disciplina de Hidrologia Ambiental é oferecida no mesmo período ideal. Como, no caso de Manejo, os conteúdos não requerem uma ordem específica de apresentação, seria possível conciliar as aulas de recursos hídricos após o cumprimento de parte do programa de Hidrologia Ambiental, uma vez que os alunos estivessem matriculados em ambas as matérias e que houvesse, obviamente, um diálogo entre os docentes responsáveis pelas duas disciplinas.

Os tópicos abordados em aula confirmam que a falta de articulação com as demais disciplinas pode ser entendida, no entanto, como uma falha da organização do curso, e não com o distanciamento, de fato, dos temas. Manejo de Recursos Naturais engloba, por exemplo, os aspectos básicos da legislação ambiental e poderia perfeitamente servir como introdução ao curso de Direito Ambiental, oferecido no 8º período ideal. Outros exemplos

podem ser destacados: as aulas sobre Cidade e Meio Ambiente oferecem um bom pano de fundo para a disciplina de Planejamento Urbano e Regional (7º período); a aula de Planejamento Ambiental remete aos principais tópicos da disciplina Planejamento e Saúde Ambiental (10º período), além de a disciplina como um todo introduzir, de forma geral, conceitos abordados em diversas disciplinas oferecidas posteriormente.

A avaliação do desempenho dos alunos é feita através de duas provas discursivas e também da apresentação do trabalho em grupo, que envolve, além da apresentação oral, sucedida por um debate, a entrega de um sucinto relatório escrito. Até a conclusão deste trabalho, uma das provas já havia sido aplicada e seis, dos oito grupos formados pelos alunos, já haviam realizado suas apresentações e entregue seus relatórios. Os resultados da primeira avaliação escrita estão apresentados na Figura 1, a seguir. Vale ressaltar que os alunos que aparecem sem nota são aqueles que não compareceram à avaliação e foram desconsiderados para o cálculo da média.

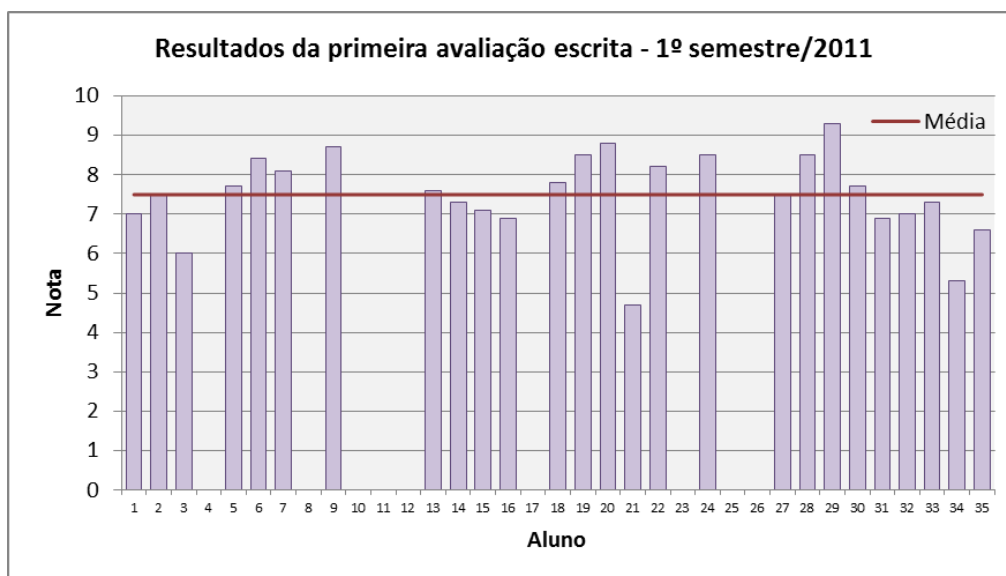


Figura 1 – Resultados da primeira avaliação.

No encontro seguinte à aplicação da prova, ainda que estas não houvessem sido completamente corrigidas, o professor fez questão de discutir cada questão e sanar as dúvidas dos alunos. É possível observar um desempenho satisfatório na avaliação escrita dos alunos, o que reflete uma boa capacidade de arguição. Tal destaque não foi perceptível, no entanto, na análise dos relatórios referentes aos trabalhos em grupo. A ótima qualidade, em geral, das apresentações feitas em aula, não refletiu a qualidade dos trabalhos escritos, o que pode ser explicado por duas razões: (1) os alunos não estão acostumados a realizar pesquisa e elaborar relatórios e/ou (2) não atribuem significativa importância a esta etapa do processo de avaliação.

### 3 QUESTIONÁRIOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

De modo a avaliar a percepção dos alunos e do professor em relação ao processo Ensino-Aprendizagem, foi aplicado um questionário contendo 28 questões (a partir de agora denominadas *subquesitos*) relacionadas aos seguintes aspectos (a partir de agora denominados *quesitos*):

- Objetivos;
- Conteúdo;
- Dinâmica da disciplina;

- Avaliação da aprendizagem;
- O professor da disciplina (e sua respectiva autoavaliação);
- Os alunos da disciplina (e suas respectivas autoavaliações); e
- Trabalho em grupo.

Os questionários, adaptados do Programa de Avaliação de Disciplina da Universidade Federal de Viçosa (2000), foram respondidos por 18 alunos e também pelo professor da disciplina, entre os dias 03 e 06 de maio de 2011.

### 3.1 Lógica difusa aplicada aos resultados dos questionários

Para o tratamento dos resultados obtidos através das respostas dos alunos e do professor, foi adotada a lógica difusa (ou lógica *fuzzy*). A lógica difusa é um instrumento bastante útil na representação de variáveis linguísticas. No caso dos questionários, parte-se do princípio que a cada resposta dada a determinado subquesto está relacionado certo grau de julgamento subjetivo e impreciso. Uma explicação mais detalhada desta teoria pode ser encontrada em Zadeh (1976) e Galvão & Valença (1999).

A aplicação da lógica difusa na avaliação de processos de ensino-aprendizagem já foi implementada por Silva *et al.* (2008) e Faria *et al.* (2008). Ainda neste contexto, Hassall (1999), Wang & Chen (2008), Chen & Weng (2009), Chao & Chen (2009) e Basaran *et al.* (2011) utilizaram-se da lógica *fuzzy* para a avaliação de questionários relativos à qualidade de ensino.

Hassall (1999) compara a aplicação da lógica difusa para a avaliação de questionários através de funções de pertinência triangulares à teoria da melhor hipótese. De acordo com o autor, os números difusos triangulares tendem a apresentar uma melhor contribuição à análise qualitativa dos resultados e, portanto, será aplicado neste estudo.

Os entrevistados (alunos e professor) devem escolher entre uma série de declarações, com base na escala ordinal, aquela que eles julgam mais adequada. Assim, para responder às questões de avaliação da disciplina, os entrevistados foram orientados a adotar a seguinte escala de valores:

- 0 - Sem condições de responder;
- 1 - Não;
- 2 - Sim, poucas vezes;
- 3 - Sim, na metade das vezes;
- 4 - Sim, na maioria das vezes;
- 5 - Sim, plenamente.

A lógica difusa é uma maneira de considerar a subjetividade implícita. Hassall (1999) argumenta que a escolha de pontuação é, de fato, uma decisão entre três indicadores, estando os três contidos implicitamente na decisão final. Com base neste argumento, entende-se que um entrevistado que assinala a pontuação 3 para determinado quesito ou subquesto está limitando sua escolha em um intervalo onde 2 seria o valor mínimo e 4, o valor máximo.

Para um número difuso triangular  $\tilde{A}$ , com valor mínimo  $a1$ , valor central  $a2$  e valor máximo  $a3$ , este é escrito como  $(a1, a2, a3)$ .

Partindo deste princípio, o valor determinístico 3, correspondente à variável linguística *na metade das vezes*, corresponde ao número difuso triangular (NDT) (2, 3, 4). Analogamente, a escala de valores determinísticos pode ser representada através de seus valores difusos, conforme mostra a Tabela .

Nota-se que as respostas *sem condições de responder* foram desconsideradas, uma vez que esta resposta isenta o entrevistado de qualquer julgamento, tornando sua declaração inapta à avaliação de qualidade.

Tabela 1 – Variáveis linguísticas e escala de valores determinísticos e difusos.

Variável linguística	Valor determinístico	Valor difuso – NDT
Não	1	(1, 1, 2)
Poucas Vezes	2	(1, 2, 3)
Na metade das vezes	3	(2, 3, 4)
Na maioria das vezes	4	(3, 4, 5)
Plenamente	5	(4, 5, 5)

É importante observar ainda que ambos os valores difusos extremos, relativos às respostas *não* e *plenamente*, refletem as restrições do intervalo, entre 1 e 5, que representa as variáveis linguísticas; ou seja, não se admite uma classificação superior a *plenamente*, enquanto também não se admite classificação pior que a total negação da variável (*não*). Essas limitações e também a representação triangular difusa da escala de valores adotada nos questionários estão ilustradas na Figura 2.

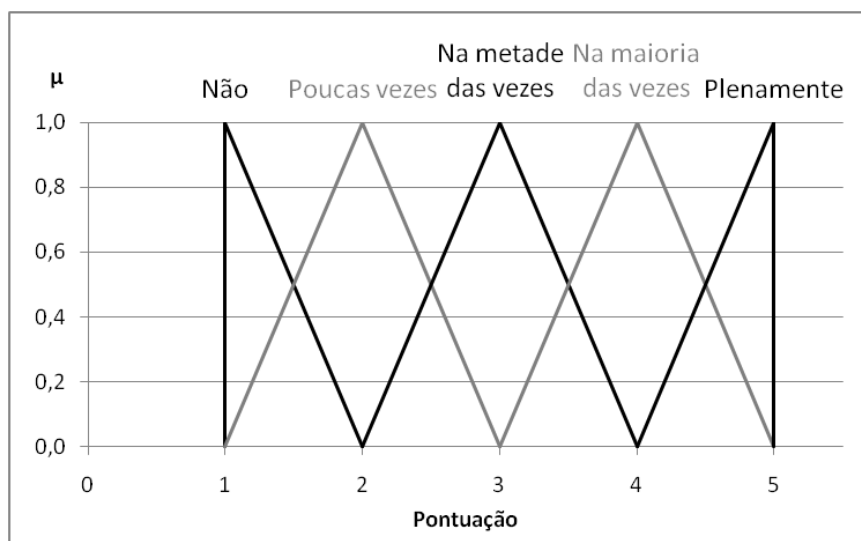


Figura 2 – Função de pertinência difusa triangular.

Com base nas regras de transformação apresentadas, a resposta para cada subquesto de cada questionário foi transformada em um valor difuso (*fuzzification*). Posteriormente, seguindo as regras da aritmética difusa, apresentadas por GALVÃO & VALENÇA (1999), o valor difuso geral para cada subquesto foi calculado a partir da média das notas dos subquestos atribuídas por cada aluno, e, analogamente, o valor difuso geral para cada quesito foi estimado considerando a média dos subquestos associados. Por exemplo, as médias dos três subquestos referentes ao quesito TRABALHO EM GRUPO, obtidas através dos questionários respondidos pelos alunos foram (2.9, 3.8, 4.4), (2.7, 3.6, 4.4) e (2.6, 3.6, 4.4). A média do quesito TRABALHO EM GRUPO, pode então ser calculada por  $[(2.9, 3.8, 4.4) + (2.7, 3.6, 4.4) + (2.6, 3.6, 4.4)] / 3 = (2.7, 3.7, 4.4)$ . Assim, de modo a se obter um panorama geral da disciplina, a média de todos os quesitos resultou na avaliação geral dos alunos. Por fim, uma análise semelhante foi realizada com base nas respostas do professor da disciplina.

### 3.2 Resultados e discussão

Com base na análise das respostas aos questionários preenchidos pelos alunos e pelo professor da disciplina, os resultados da avaliação difusa para cada quesito estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados das respostas aos questionários através da lógica difusa.

Quesito	Média geral NDT	
	Alunos	Professor
Objetivos	(3.1, 4.0, 4.6)	(3.2, 4.2, 4.8)
Conteúdo	(2.6, 3.6, 4.3)	(3.0, 4.0, 5.0)
Dinâmica da disciplina	(2.7, 3.7, 4.4)	(2.0, 3.0, 4.0)
Avaliação da aprendizagem	(2.6, 3.6, 4.4)	(2.5, 3.5, 4.5)
O professor	(3.2, 4.2, 4.7)	(3.3, 4.3, 5.0)
Os alunos	(2.7, 3.6, 4.3)	(2.6, 3.6, 4.6)
Trabalho em grupo	(2.7, 3.7, 4.4)	(2.3, 3.3, 4.3)
Geral	(2.8, 3.7, 4.4)	(2.7, 3.7, 4.6)

É importante destacar que, de acordo com a metodologia aplicada, o valor central do número difuso triangular coincide com a média de cada quesito. Este valor central pode ser entendido como o parâmetro apropriado de classificação do quesito, mas as extremidades do NDT também devem ser avaliadas, tal a importância da transformação em variáveis *fuzzy*. Como o objetivo deste trabalho não era avaliar a teoria difusa e, sim, sua aplicação na interpretação dos resultados dos questionários de avaliação da disciplina, o gráfico apresentado na Figura 3, a seguir, procura auxiliar a representação dos valores difusos resultantes para cada quesito. Ainda que esta representação gráfica não remeta visualmente à forma triangular, cada barra ilustra a resultante triangular difusa para cada quesito. Os valores inferior, médio e superior do número triangular difuso ( $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ) são representados pelas barras horizontais inferior, média e superior, respectivamente.

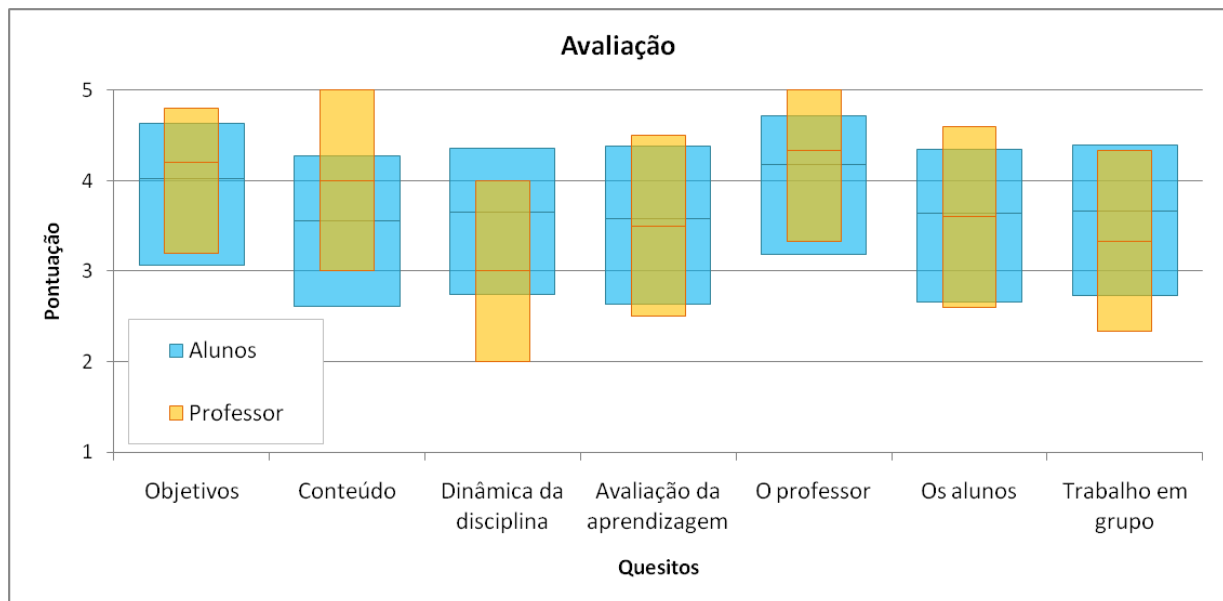


Figura 3 – Resultados difusos para a avaliação dos alunos e do professor.

A interpretação de um número difuso triangular deve levar em conta os valores linguísticos atribuídos a cada intervalo. Tomando como exemplo o quesito OBJETIVOS, tem-se um grau de satisfação dos alunos médio como *na maioria das vezes*, mas que varia entre *na metade das vezes* e pouco menos que *plenamente*. Analogamente, para o mesmo quesito, o grau médio de satisfação do professor pode ser classificado como algo mais que *na maioria das vezes*, variando entre pouco mais que *na metade das vezes* e quase *plenamente*.

O grau de satisfação do professor, em todos os quesitos, apresenta maior faixa de variação, isso se deve à grande variação de satisfação entre os subquesitos de cada quesito. O mesmo não acontece com os alunos, que se mostraram, em geral, satisfação mais uniforme em relação a cada quesito. Além do quesito OBJETIVOS, já analisado, para os quesitos CONTEÚDO, AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM e PROFESSOR (no caso, autoavaliação), a avaliação do docente se mostrou mais satisfeito com o desempenho da disciplina nestes quesitos. Enquanto os alunos surpreendentemente superaram a avaliação do professor no quesito DINÂMICA e também na avaliação do TRABALHO EM GRUPO e dos próprios ALUNOS (autoavaliação).

É interessante notar a avaliação cruzada entre os quesitos PROFESSOR e ALUNOS, pois a autoavaliação de cada grupo se mostrou superior à avaliação feita pelo outro, ainda que, em ambos os casos, o quesito PROFESSOR tenha obtido a maior nota média. A autocrítica demasiado positiva procura eximir o indivíduo de eventual responsabilidade pelas falhas do processo ensino-aprendizagem, por isso, um diálogo franco entre os grupos alunos e professor seria aconselhável para que ficasse claro a cada um o que se espera do outro e como cada um pode contribuir para otimizar os resultados do processo. A DINÂMICA DA DISCIPLINA e o TRABALHO EM GRUPO foram apontados como os pontos mais baixos da matéria pelo professor, o que demonstra o descontentamento já mencionado em relação à participação e proatividade dos alunos.

Em geral, a percepção global média do professor foi semelhante a dos alunos, com maior grau de contentamento e descontentamento ao mesmo tempo (maior amplitude dos valores difusos).

## 4 CONCLUSÕES

Os entraves ao processo ensino-aprendizagem da disciplina Manejo de Recursos Naturais estão enraizados na própria estrutura curricular do curso. As tentativas de adaptação ao perfil dos alunos, de modo a tornar sua participação mais ativa, têm se mostrado bem sucedidas, ainda que de forma lenta. A falta de percepção dos alunos em relação a sua parcela de responsabilidade no processo dificulta a implantação das mudanças necessárias para tornar as atividades, ainda limitadas à sala de aula, mais proveitosas. O processo de melhoria do ensino é, no entanto, cíclico e, portanto, novas medidas devem ser adotadas a cada ano, com base em experiências anteriores e também no perfil de cada novo grupo que surge nas salas de aula.

A avaliação da percepção dos atores deste processo – alunos e professor – através de questionários e sua consequente análise através da lógica difusa se mostrou um bom ponto de partida para uma análise mais profunda das principais questões relativas à disciplina. A aplicação da lógica difusa foi explorada apenas superficialmente e tem um grande potencial de operações para auxiliar na interpretação dos resultados subjetivos da análise.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASARAN, Murat Alper; KALAYCI, Nurdan; ATAY, Mehmet Tarık. A novel hybrid method for better evaluation: Evaluating university instructors teaching performance by combining conventional content analysis with fuzzy rule based systems. **Expert Systems with Applications**, v.38, n.10, p. 12565-12568, 2011. No prelo.

CHAO, Ru-Jen; CHEN, Yueh-Hsiang. Evaluation of the criteria and effectiveness of distance e-learning with consistent fuzzy preference relations. **Expert Systems with Applications**, v.36, p. 10657-10662, 2009.



CHEN, Yen-Liang; WENG, Cheng-Hsiung Mining fuzzy association rules from questionnaire data. **Knowledge-Based Systems**, v.22, p. 46-56, 2009.

FARIA, M.N.; MALVA, G.R.O.; DORÇA, F.A.; LOPES, R.S.; FERNANDES, M.A.; LOPES, C.R. Um Sistema de Avaliação em EAD baseado em Lógica Fuzzy. **Revista Eletrônica Horizonte Científico**, Minas Gerais, v.2, n.1, 2008.

GALVÃO, Carlos de Oliveira; VALENÇA, Mêuser Jorge Silva (Org.). **Introdução à Teoria dos Conjuntos Difusos**. In: Sistemas Inteligentes: aplicações a recursos hídricos e sistemas ambientais, Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1999. p. 167-192.

HASSALL, J. Methods of analysing ordinal/interval questionnaire data using fuzzy mathematical principle. **Working Paper Series**, Management Research Centre, Wolverhampton Business School, WP 011/99, 1999.

SILVA, H.A.N; LINO, A.D.P.; SANTOS, T.L.T.; MORAIS, R.F.; SILVEIRA, A.M.; FAVERO, E.L. Um sistema baseado na lógica difusa para decidir os conceitos finais dos estudantes críticos. **WEI**, 2008.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). **Jupiterweb**: Sistema de Graduação. Disponível em: <<https://sistemas.usp.br/jupiterweb>>. Acesso em 30 mar. 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). Questionários do aluno e do professor. **Programa de Avaliação da Disciplina**. Brasília: Ministério da Educação, Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Pró-reitoria de ensino, 2000.

WANG, Chih-Huang; CHEN, Shy-Ming. Appraising the performance of high school teachers based on fuzzy number arithmetic operations, **Soft Computing – A Fusion of Foundations, Methodologies and Applications**, v.12, p. 919-934, 2008.

ZADEH, L. A. A fuzzy-algorithmic approach to the definition of complex or imprecise concepts. **International Journal of Man-Machine Studies**, v.8, p. 249-291, 1976.

## **TEACHING-LEARNING PROCESS ASSESSMENT IN A SUBJECT FROM THE ENVIRONMENTAL ENGINEERING COURSE**

**Abstract:** *The multidisciplinary of the environmental engineering course requires a particular articulation between different departments and teachers. This paper aims to assess the weaknesses and potential of the teaching-learning process in the Management of Natural Resources discipline, offered at the University of São Paulo. The perception survey with the actors involved in the process was conducted by questionnaires and the results were then evaluated by fuzzy logic, which proved to be a good starting point for a deeper analysis of key issues concerning the process.*

**Key-words:** *Environmental engineer, Questionnaires, Fuzzy logic.*