

**ENSINO-APRENDIZAGEM DAS GEOTECNOLOGIAS NA UNIVERSIDADE: UMA
PROPOSTA BASEADA NO SABER DOS ALUNOS COMO PONTO DE PARTIDA DO
TRABALHO PEDAGÓGICO**

Helio Ricardo Silva, Artur Pantoja Marques, Cristina Lacerda Soraes Petrarolha Silva

Eixo 6 - Formação de professores para o ensino superior
- Relato de Experiência - Apresentação Oral

O presente trabalho, tem por objetivo apresentar os resultados da utilização das técnicas de ensino-aprendizagem Cartazes em Grupo (CG) e Grupo de Observação versus Grupo de Verbalização (GOxGV), comparadas a técnica expositiva, aplicadas na área de Geotecnologias, de 1988 a 2013. As técnicas nas quais os alunos aprenderam agindo (CG) e (GOxGV), foram aplicadas entre 1998 a 2013 e comparadas à técnica expositiva tradicional utilizada até 1997, no curso de Agronomia da FEIS/UNESP. Na técnica (CG), aplicada na primeira aula do semestre letivo, propõem-se aos alunos esquematizar em cartazes “o que é”, “para que serve” e “como funciona” o Sensoriamento Remoto. Observou-se que os alunos possuíam informações sobre o tema, mas não demonstraram conhecimento sobre a importância da energia radiante. A técnica GOxGV foi escolhida para discutir um texto que abordava a interação da radiação eletromagnética com a planta. Durante a aplicação da técnica, o GV discutiu o conteúdo do texto, enquanto o GO apenas observava e anotava conceitos que considerou falhos na discussão do GV. Em seguida o GO fez suas colocações, procurando corrigir ou complementar, enquanto o GV apenas ouvia. Finalizando, o professor complementou o tema e quando necessário retificou conceitos apresentados pelos alunos. Por meio dessas técnicas de participação ativa dos alunos, constatou-se uma melhor interação alunos x alunos e professor x alunos, ficando o docente com o papel centrado na mediação da aprendizagem. Verificou-se que o ensino-aprendizagem foi mais eficiente e agradável do que na técnica expositiva. Além disso, o docente teve um feedback imediato sobre a aprendizagem dos alunos, o que não sucedeu na técnica expositiva. PALAVRAS-CHAVE: Energia radiante, Imagens de satélite, Técnicas de aprendizagem

ENSINO-APRENDIZAGEM DAS GEOTECNOLOGIAS NA UNIVERSIDADE: UMA PROPOSTA BASEADA NO SABER DOS ALUNOS COMO PONTO DE PARTIDA DO TRABALHO PEDAGÓGICO

Hélio Ricardo Silva; Artur Pantoja Marques. UNESP – FE/ Ilha Solteira
Cristina Lacerda Soares Petrarolha Silva. FISMA/FCAA - FEA Andradina

INTRODUÇÃO

Um dos quatro alicerces extremamente propalados como resultado da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI é aprender a fazer, que significa a aquisição de uma habilidade para enfrentar novas situações, facilitar o trabalho em equipe e a capacidade de buscar soluções, associando estudo e trabalho (TRISTÃO, 2008). Portanto, tornar o ensino significativo é criar pontes entre o novo conhecimento e o conhecimento que os alunos já possuem. Essa é uma tarefa possível e até simples de realizar para o professor que tem domínio e conhece as especificidades de sua disciplina. Uma pergunta bem feita, um fato ou história, uma notícia do jornal, uma reportagem, a natureza, o próprio contexto em que os alunos estão inseridos pode ser o agente estimulador da aprendizagem. A forma como se faz não importa, o que é importa mesmo é despertar a “sede”, a vontade de aprender (BIDA, 2008).

Os alunos atuais fazem parte da Geração Y, que tem como uma das características mais marcantes a disponibilidade de acesso a uma grande gama informações através da internet, a rápida interação e troca de informações através das redes sociais, e as marcantes manifestações de suas opiniões. Assim as formas de ensino aprendizagem também devem ser voltadas pela ação e para ação dos alunos e docentes, o que implica em optar por políticas voltadas por participação dos alunos.

Segundo Abreu e Masetto (1987), toda aprendizagem para ser eficaz precisa ser significativa para o aprendiz, isto é, precisa envolvê-lo como pessoa, como um todo (ideias, sentimentos, cultura, sociedade). Observamos ainda hoje que a técnica de ensino expositiva ainda é fortemente empregada em nossas escolas superiores em detrimento das diversas outras tecnologias de comunicação e da informação possíveis nos dias atuais. Segundo Freire

(1980), na visão da educação expositiva, o educador é o que diz a palavra, e os educandos são os que a escutam docilmente.

Uma das consequências desse modelo de educação é que para permanentemente, sobre o educador a dúvida sobre o entendimento do conteúdo da disciplina pelos educandos. A resposta ocorrerá muitas semanas depois, na avaliação. Numa outra técnica de comunicação, denominada comunicação multilateral, existe maior interação entre professor e alunos, e a aprendizagem é acompanhada de *feedback* imediato. Portanto, a aprendizagem faz-se num processo contínuo e o *feedback* é o elemento integrante desse processo, pois fornece aos alunos e ao professor dados para corrigir e reiniciar a aprendizagem, oferecendo condições para que eles atinjam os objetivos propostos.

No ensino de Geotecnologias, a aplicação das melhores estratégias de ensino aprendizagem tem sido estudada (SILVA; DEMATTÊ, 1998) visando possibilitar aos alunos construir valores e estratégias que os permitam alcançar um nível de conhecimento adequado a vida profissional futura. O tema relacionado às Geotecnologias é um importante meio para a solução de problemas técnico-científicos do futuro agrônomo, responsável pelo planejamento, monitoramento e fiscalização das atividades ligadas à zona rural e urbana. Entretanto, Silva e Demattê, (1998) detectaram “pontos de tensão” no processo de aprendizagem, que reduziam o interesse dos alunos pela disciplina. A técnica de ensino denominada aula expositiva foi apontada pelos autores como uma das causas destes pontos de tensão. Esses autores sugeriram, então, que o conteúdo da disciplina Sensoriamento Remoto e Análise de Imagens fosse ministrado por meio de outras técnicas que teriam como objetivo retirar os alunos da rotina e estimulá-los a exercitarem-se por si próprios, às vezes em grupos, ao invés de permanecerem passivos diante de um professor meramente expositor.

As técnicas de ensino denominadas de Cartazes em Grupo (CG) e a técnica de Grupo de Verbalização *versus* Grupo de Observação (GV x GO) se caracterizam pela comunicação e interação multilateral entre os alunos e o professor, além de facilitar a aprendizagem, pois os alunos aprendem agindo (BORDENAVE; PEREIRA, 1978; ABREU; MASETTO, 1987; ANASTASIOU; ALVES, 2006).

O presente trabalho, de caráter observacional, tem por objetivo apresentar os resultados da utilização de duas técnicas de ensino-

aprendizagem (CG e GO x GV) comparadas a técnica expositiva tradicional, aplicadas na área de Geotecnologias, no período de 1988 a 2013.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no curso de Agronomia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP) no período de 1988 a 2013, nas disciplinas voltadas ao ensino de Geotecnologias. Dois momentos constituem o estudo, sendo eles: período I (1988 a 1997) onde empregou-se essencialmente a técnica expositiva, e período II (1998 a 2013) onde empregou-se as técnicas de aprendizagem “Cartazes em Grupo (CG)” e “Grupo de Observação versus Grupo de Verbalização (GO x GV)” aliadas a técnica expositiva.

Para a verificação da eficiência das técnicas na aprendizagem dos conceitos de geotecnologia trabalhados, tomou-se como critério o preconizado por Steffen et al., (1981) que determina que a interpretação dos produtos do sensoriamento remoto depende da compreensão dos seguintes elementos: sensor, trajetória, alvo, fonte e energia radiante

A aplicação das técnicas obedeceu aos protocolos propostos por (BORDENAVE; PEREIRA, 1978; ABREU; MASETTO, 1987; ANASTASIOU; ALVES, 2006), e são descritos a seguir:

Cartazes em Grupo (CG)

Material:

Para cada grupo foram providenciados os seguintes materiais: cartolina e pincel atômico

Método:

- Formaram-se grupos de, no máximo, cinco alunos.
- Forneceu-se o tema: Sensoriamento Remoto: “o que é”, “para que serve”, “como funciona”?
- Solicitou-se que conversassem sobre o tema e se expressassem, em esquemas.
- Os alunos expressaram, assim, nos cartazes as suas idéias, opiniões e percepções.
- Em seguida, foi solicitado que um ou mais membros de cada grupo explicasse para os demais o esquema proposto.

- No momento seguinte da técnica, o professor realizou a análise do conteúdo dos desenhos e respondeu às questões formuladas.

Grupo de Verbalização “versus” Grupo de Observação (GV x GO)

Material:

Texto “A interação da radiação eletromagnética com a planta: região do visível e infravermelho próximo” (FORMAGGIO et al. 1989).

Método:

- Distribuiu-se o texto com antecedência de uma semana para que o estudassem extraclasse.
- Dividiram-se os alunos em dois grupos, por simples sorteio, limitando-se o tamanho de cada grupo ao máximo de 15 alunos e dispendo-os em dois círculos concêntricos (Figura 1).
- Atribuiu-se ao grupo interno, denominado Grupo de Verbalização (GV), a função de discutir o texto. Este grupo foi bem orientado sobre o que deveria discutir e por quanto tempo.
- Atribuiu-se ao grupo externo, denominado Grupo de Observação (GO), a função de apenas observar, ouvir e anotar a discussão do Grupo de Verbalização, sem se comunicar entre si.

Os observadores foram instruídos para observarem, ouvirem e anotarem:

- a) se os conceitos do texto discutido foram todos usados ou se houve alguma omissão;
 - b) se houve o emprego adequado dos conceitos;
 - c) se os verbalizadores forneceram elementos que tornaram a aprendizagem do tema significativa (se relacionaram conceitos novos com conceitos já aprendidos).
- A sessão de verbalização foi de, aproximadamente, 15 minutos. Em seguida, os observadores leram em voz alta o que anotaram, sem que se permitissem debates, perguntas de esclarecimento ou outras intervenções.
 - Retomou-se a verbalização, com os grupos invertendo suas funções. O grupo que inicialmente se encontrava em verbalização ocupou agora a posição de observação e vice-versa.
 - O professor fechou as discussões, dando uma síntese do que ocorreu, tanto em termos de funcionamento, como em termos conceituais, respondendo às questões formuladas, para que a aula se tornasse significativa.

Figura 1 - Aplicação da técnica de Grupo de Verbalização *versus* Grupo de Observação (GV x GO).



Fonte: Dos autores.

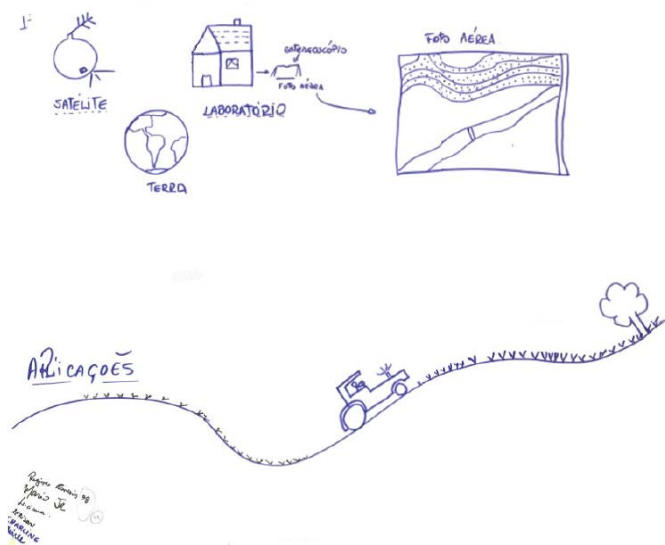
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Assim, com a aplicação da técnica CG (Figuras 2 - 3), os alunos demonstraram que já compreendiam a importância:

- a) do sensor instalado em plataforma (satélite, avião, helicóptero, etc.);
- b) que não havia contato direto entre o sensor e os alvos;
- c) da aplicação dos produtos do sensoriamento remoto no monitoramento de alvos ou fenômenos sobre a superfície terrestre ou de outro planeta, como: determinação do uso e ocupação da terra, estudo do relevo, identificação de culturas, detecção de doenças e pragas em culturas, queimadas e desmatamentos da vegetação natural, etc.

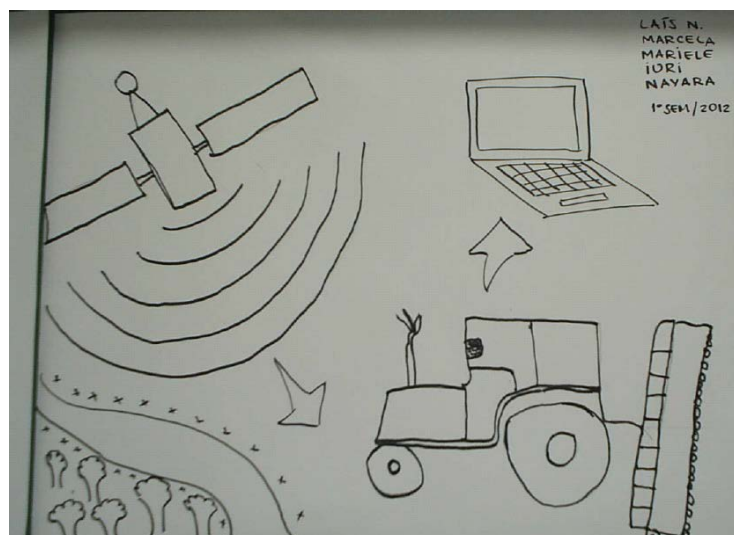
Com o uso desta técnica (CG), observou-se que os alunos atingiam vários critérios propostos Steffen et al., (1981), entretanto não demonstraram conhecimento sobre a importância da fonte de radiação e da energia radiante, e que a energia radiante, após interagir com o alvo, transporta sua imagem até o sensor. Assim, o professor detectou, já no início das aulas, os níveis de conhecimentos prévios e das dificuldades que os alunos teriam na compreensão destes elementos. Pode então, antecipadamente, selecionar diferentes técnicas facilitadoras da aprendizagem.

Figura 2 - Resultados da técnica Cartazes em Grupo, mostrando a visão dos alunos em 1988 sobre o que é, para que serve e como funciona o Sensoriamento Remoto.



Fonte: Dos autores.

Figura 3 - Resultados da técnica Cartazes em Grupo, mostrando a visão dos alunos em 2012 sobre o que é, para que serve e como funciona o Sensoriamento Remoto.



Fonte: Dos autores

Já na técnica expositiva, a identificação das dificuldades dos alunos são, geralmente detectadas somente após aplicação da avaliação, o que ocorre no meio do semestre.

Além disso, observou-se que, por meio desta técnica CG, os membros dos grupos se interagiram, se conheceram de modo descompromissado e descontraído tendo assim, conseguido expressar ideias, opiniões e

percepções sobre o sensoriamento remoto, sendo que, pela técnica expositiva, estas não eram claramente colocadas para o professor. Os alunos demonstraram maior motivação durante o aprendizado com a técnica, conforme foi também relatado por (BORDENAVE; PEREIRA, 1978). Na finalização da técnica, o professor comparou os cartazes que expressavam o que os alunos conheciam sobre este assunto com a figura 4, que mostrava os caminhos percorridos pela energia radiante partindo da fonte de radiação (Sol), interagindo com os alvos, chegando ao sensor até a elaboração de um mapa (MOREIRA, 2011). Esta providência ajudou os alunos a perceberem, no início do semestre, todas as etapas que precisariam ser bem compreendidas para a correta utilização do sensoriamento remoto.

Figura 4 - Caminhos percorridos pela energia radiante na utilização do sensoriamento remoto debatido em aula.



Fonte: <https://www.google.com.br/imghp?hl=pt-BR>

Pela técnica de Cartazes em Grupo, o professor teve um *feedback*, do nível de conhecimento que os alunos adquiriram com a leitura do texto que aborda experimentos com os conceitos básicos sobre o comportamento espectral de alvos agrícolas, bem como suas principais dificuldades na interpretação destes experimentos. Assim, a técnica GV x GO possibilitou o aprofundamento na discussão destes experimentos que os alunos demonstraram terem dificuldades de interpretação, como por exemplo, o efeito da reflectância espectral, causado pela infiltração de água nos espaços intercelulares de folhas de feijão (KNIPLING, 1970), o que não sucedera na técnica expositiva anteriormente aplicada.

Conclusões

O uso da técnica de ensino-aprendizagem CG na área de Geotecnologias, desperta o interesse dos alunos pela disciplina, eliminando os “pontos de tensão” no processo de aprendizagem que era anteriormente observado quando se empregava somente a técnica expositiva. Também permite o *feedback* imediato possibilitando ao docente facilitar a aprendizagem dos alunos. Além disso, fornece aos alunos maior oportunidade de participação ativa, demonstrada pela diversidade de interpretações sobre o tema estudado. Já a técnica GOX GV desenvolveu as capacidades de observação e crítica do desempenho grupal e de estudar um assunto pouco conhecido, em equipe, de forma sistemática e assistida pelo professor que, atua como coordenador e facilitador da aprendizagem. Assim no processo de aprendizagem para a formação dos universitários, conclui-se que o emprego de técnicas participativas é imprescindível para assimilação de conteúdos e valores para atuação profissional futura. É importante que outras técnicas continuem a ser testadas visando a maior eficiência de aprendizagem para a incorporação do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. C.; MASSETO, M. T. **O professor universitário em aula**. São Paulo: MG Editores, 1987. 130 p.

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (Org.). **Processos de ensinagem na universidade**. 6. ed. Joinville: Univalle, 2006. 144 p.

BIDA, G. L. **Ensinar x aprender: pensando a prática pedagógica**, 2008.
Disponível em:
<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1782-6.pdf>>.
Acesso em: 07 set. 2013.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. Petrópolis: Vozes, 1978. 300 p.

FORMAGGIO, A. R. **O sensoriamento remoto na agricultura: conceitos básicos, metodologia e aplicações**. São José dos Campos: INPE, 1989. 217 p. (Publicação, 4806- MD/39)

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980. p. 63-87.

KNIPLING, E. B. Physical and physiological basis for the reflectance of visible and near-infrared radiation from vegetation. **Remote Sensing of Environment**, New York, v. 1, n. 3, p. 155-159, 1970.

MARQUES, J. C. **Ensinar não é transmitir**. Rio de Janeiro: Globo, 1967. 76 p.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. Viçosa: UFV, 2011. 422 p.

SILVA, H. R.; DEMATTÊ, J. B. I. Proposta para um sistema de ensino-aprendizagem em sensoriamento remoto mais eficiente e agradável. In: JORNADAS DE EDUCACION EM PERCEPCION REMOTA EN EL AMBITO DEL MERCOSUR, 2, 1998, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires: INPE, 1998, 5 p.

STEFFEN, C. A. et al. **Sensoriamento remoto: princípios físicos; sensores e produtos e sistema Landsat**. São José dos Campos: INPE, 1981. 72 p. (Publicação, 2226-MD/013).

TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores: redes de saberes**. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2008. 236 p.