

---

# Avaliação da utilização de Recursos de Ensino On-line Relacionados a Diferentes Estilos de Aprendizagem

## Evaluation of the Use of Online Resources Related to Different Learning Styles

---

Anderon Amendoeira Namen

Universidade Veiga de Almeida / Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Cassia Mousinho de Figueredo

Universidade Veiga de Almeida

Danielle Spada Tavares

Universidade Veiga de Almeida

Elisa Troian Rodrigues

Universidade Veiga de Almeida

Paulo Marcos Figueiredo de Andrade

Universidade Veiga de Almeida

Reynaldo Gomes Lopes

Universidade Veiga de Almeida

**Resumo:** O presente trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa que objetivou a criação de recursos on-line para apoio ao ensino de uma disciplina presencial de cursos de engenharia, com foco na criação de objetos de aprendizagem que pudessem atender aos diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes. A partir da identificação dos estilos de aprendizagem de cada aluno, realizou-se a avaliação do seu comportamento com relação aos diferentes objetos. Mais do que avaliar o comportamento dos estudantes, o principal foco do trabalho foi desenvolver recursos de ensino que pudessem responder aos diferentes perfis de aprendizagem, de modo a contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Educação. Estilos de Aprendizagem. Ambiente On-line. Práticas Pedagógicas.

**Abstract:** This paper presents the results of a research aimed at creating online resources to support the teaching of a classroom discipline in engineering courses. The focus was on creating learning objects that could meet the different students' learning styles. From the identification of the students' learning styles, an evaluation of their behavior was made with respect to different learning objects. More than evaluating the students' behavior, the main focus of this work was to develop learning resources that could respond to different learning profiles, in order to contribute to the improvement of the teaching-learning process.

**Keywords:** Education. Learning Styles. Online Environment. Pedagogic Practices.

NAMEN, Anderson Amendoeira; FIGUEREDO, Cassia Mousinho de; TAVARES, Danielle Spada; RODRIGUES, ELISA Troian; ANDRADE, Paulo Marcos Figueiredo de; LOPES, Reynaldo Gomes. Avaliação da utilização de Recursos de Ensino on-line relacionados a diferentes Estilos de Aprendizagem. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 20, n.2, p. 54-69, mai./ago. 2017.

## 1 Introdução

O ensino das diferentes ciências ainda se caracteriza pela utilização de métodos convencionais, baseados na transmissão de conhecimento por intermédio de aulas expositivas, onde a participação dos alunos, na maioria das vezes, ocorre de forma passiva e individual. A atuação do professor, de uma forma geral, tende à homogeneização discente, o que significa, na maioria das vezes, não atingir a todos os estudantes. Alunos com diferentes perfis acabam sendo excluídos do processo educativo, implicando em reprovações e abandono, justificados, muitas vezes de forma limitada, devido à insatisfação com o curso escolhido (SENRA, 2009).

Segundo Houghes (2004), o foco central do processo educacional é o aprendizado, sendo possível alcançar a excelência somente por meio do conhecimento das necessidades individuais e coletivas, utilizando a consciência a favor da escolha de um estímulo, material ou método adequados. Conforme Ferraz (2008), deve se ter a percepção de que quanto mais forem satisfeitas as necessidades e preferências por estímulos específicos de aprendizagem, melhor será a efetividade do processo. Esse cuidado com a satisfação das preferências educacionais presentes em um grupo heterogêneo de aprendizes é fundamental durante o planejamento e a implementação de materiais instrucionais.

Myers e Myers (1997) afirmam que existe uma diferença natural e previsível entre os tipos de personalidade dos estudantes e suas respostas aos diferentes métodos de ensino. Os autores afirmam que o entendimento das diferentes personalidades e, em paralelo, dos diferentes estilos de aprendizagem, pode explicar as razões para a rejeição de certos estudantes a um determinado método educativo, ao mesmo tempo em que outros se sentem confortáveis com o mesmo. Para Felder e Brent (2005), estratégias e metodologias mais adequadas devem ser definidas com o propósito de aumentar a eficácia das aulas e reduzir a insatisfação dos estudantes, o que poderia reduzir o alto índice de repetência e a evasão nos cursos superiores.

Nesse sentido, aplicar a teoria dos estilos de aprendizagem, conforme preconizado por Gardner (1994), pode ser uma alternativa válida quando o objetivo buscado se refere à melhoria do desempenho escolar, reconhecendo-se as diferenças e as singularidades dos sujeitos aprendizes. Segundo Bordenave e Pereira (2001), essa teoria contempla a maneira pela qual os indivíduos interagem com as condições de aprendizagem, abrangendo aspectos ambientais, afetivos e cognitivos, que podem favorecer o processamento de informações, tanto na busca de alternativas facilitadoras para o desencadear do próprio processo de aprendizagem, quanto na investigação dos mecanismos das práticas educativas que produzem o sucesso ou o chamado fracasso escolar.

Dentro dessa perspectiva, o presente trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa que objetivou a criação de recursos *on-line* para apoio ao ensino presencial de uma disciplina pertencente ao ciclo básico dos cursos de engenharia da Universidade Veiga de Almeida, na cidade do Rio de Janeiro. Mais especificamente, o foco da pesquisa foi o desenvolvimento de objetos de aprendizagem *on-line* que pudessem atender aos diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes. Adicionalmente, avaliou-se o comportamento dos alunos no ambiente de ensino a distância (nível e tempo de interação com os objetos e resultados das respostas aos questionários de avaliação de cada objeto), de acordo com os diferentes perfis dos alunos.

Esse artigo está organizado da seguinte maneira. Na Seção 2, é apresentada uma visão geral sobre os estilos de aprendizagem, dando-se enfoque ao modelo de Felder e Silverman. A seção 3 apresenta a metodologia utilizada no trabalho, envolvendo a criação de recursos de aprendizagem para os diferentes estilos. Em seguida, na seção 4, são apresentados os resultados da análise do comportamento dos alunos diante dos diferentes objetos de aprendizagem, de acordo com os diferentes perfis. Finalmente, são apresentadas as conclusões do presente trabalho.

## 2 Estilos de Aprendizagem

A conceituação de Estilos de Aprendizagem (EAs) não é um consenso entre os pesquisadores do assunto, porém as diferenças conceituais não se contrapõem aos conceitos centrais. Dunn, Dunn e Price (1979) afirmam que EAs correspondem às diferentes maneiras pelas quais os indivíduos respondem aos estímulos ambientais, emocionais, sociológicos e físicos. Para Hunt (1979), a definição de EA se baseia nas condições educativas e/ou estruturas adequadas com as quais os aprendizes se encontram mais confortáveis para um melhor aprendizado. Keefe (1982), por sua vez, afirma que os EAs são constituídos por traços cognitivos, afetivos e fisiológicos, que funcionam como indicadores, relativamente estáveis, das formas que os alunos percebem, interagem e respondem ao ambiente de aprendizagem. Para Smith (1988), EAs são como os modelos característicos pelos quais um indivíduo processa a informação, sente e se comporta nas situações de aprendizagem. Outra definição de Dunn (1989), indica que EAs se relacionam às condições através das quais os aprendizes começam a concentrar-se, absorver, processar e reter informações e habilidades novas e difíceis, sendo que a interação entre esses elementos ocorre de modo diferente para cada pessoa em particular.

Independentemente das diferentes conceituações, sabe-se que cada indivíduo possui habilidades, preferências, peculiaridades e maneiras próprias de pensar e agir. Essa premissa também é válida sob a ótica do processo de aprendizagem, ou seja, cada sujeito possui um ritmo e forma diferenciada de receber e processar as informações. Essas diferentes formas de perceber e trabalhar as informações no âmbito da aquisição de novos conhecimentos podem ser caracterizadas como estilos de aprendizagem.

Diferentes modelos de EAs são apresentados na literatura, como os modelos de Dunn, Dunn e Price (1979), Honey e Mumford (1982), Schemek (1983), Kolb (1984), e Felder e Silverman (1988). Ainda que existam aspectos específicos em relação aos diferentes modelos de EAs, em todos eles compartilha-se a opinião de que os aprendizes possuem diferentes preferências relacionadas ao processo de aprendizagem (GRAF; KINSHUK; LIU, 2008). Quando existem incompatibilidades entre os estilos de aprendizagem dos alunos e o estilo de ensino do professor, os primeiros podem se tornar insatisfeitos e desatentos em classe, perdendo o estímulo em relação às atividades, obtendo resultados insatisfatórios nas avaliações, e, até mesmo, abandonando os estudos. Para dirimir estes problemas, os professores devem se esforçar por um equilíbrio entre métodos de ensino que considerem os diferentes estilos. De acordo com Felder e Brent (2005), quanto maior a compreensão dos professores em relação a essas diferenças, maior a chance de atendimento às diferentes demandas relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem.

Esta pesquisa toma por base o modelo de Felder e Silverman (1988). Os autores enumeram quatro dimensões relacionadas aos EAs. Uma dessas dimensões é denominada **Processamento**. Nessa dimensão os alunos podem ser classificados como ativos ou reflexivos. Os primeiros tendem a processar e reter a informação participando ativamente de alguma atividade (discutindo, aplicando e explicando para colegas); são rápidos, mas podem ser precipitados, e gostam de trabalhar em grupo. Os reflexivos, por sua vez, refletem mais sobre a informação, são mais lentos mas tendem a ser mais cuidadosos, e gostam de trabalhar individualmente.

A dimensão **Entrada**, por sua vez, se refere ao tipo de entrada mais efetivo para os aprendizes, caracterizando-os como verbais ou visuais. Alunos verbais preferem explicações escritas ou faladas à demonstração visual, enquanto os visuais preferem lidar com as representações visuais (gráficos, diagramas, vídeos, quadros).

Quanto à dimensão **Percepção**, observa-se a existência de estudantes sensoriais e intuitivos. Estes últimos gostam de desafios, preferem descobrir inter-relações entre elementos, sentindo-se confortáveis com abstrações e desconfortáveis com cálculos rotineiros. Os sensoriais, por outro lado, gostam de resolver problemas através de procedimentos bem estabelecidos, tendem a ser práticos e memorizam fatos com facilidade.

Finalmente, a dimensão **Progresso** está relacionada ao modo como o estudante progride na construção de seu entendimento. Aprendizagens sequenciais, por exemplo, obtêm entendimento em passos lineares, de forma sequencial, tendendo a seguir caminhos lógicos e graduais na solução de um problema. Os globais, por outro lado, privilegiam o contexto, o grande quadro, tendo foco na síntese, no pensamento sistêmico.

Cabe ressaltar que cada indivíduo possuirá diferentes comportamentos nas quatro dimensões, não necessariamente possuindo características dominantes em cada uma delas. Por exemplo, um determinado aprendiz poderia possuir um forte perfil visual (dimensão **Entrada**) e intuitivo (dimensão **Percepção**), sem ter comportamento dominante nas outras duas dimensões - **Processamento** (ativo ou reflexivo) e **Progresso** (sequencial ou global). Convém salientar que o perfil de cada aluno não reflete a sua adequação ou inadequação a determinada carreira e não faz qualquer sentido apresentar recomendações de currículos de estudo com base nos EAs dos estudantes (FELDER; BRENT, 2005).

Ao responder a diversos questionamentos relacionados aos EAs, Felder (2010) afirma que no lugar de ensinar de acordo com o EA de cada sujeito, a grande questão é alcançar o equilíbrio, assegurando que cada estilo seja trabalhado em um nível mínimo ao longo do processo ensino-aprendizagem. Segundo o autor, para obter sucesso em sua vida profissional, os estudantes precisam de atributos associados a todas as categorias dos EAs. Relembrando Bauman (2001), no mundo mutável da modernidade líquida, onde dificilmente as figuras conseguem manter a sua forma por tempo suficiente para dar confiança e solidificar-se de modo a oferecer garantia a longo prazo, não basta privilegiar exclusivamente o estilo preferencial dos aprendizes; estes não desenvolveriam a destreza mental e não alcançariam a "solidez" necessária para a sua realização acadêmica e profissional.

## 2.1 Índice de Estilos de Aprendizagem

O Índice de Estilos de Aprendizagem (*Index of Learning Styles – ILS*) é um instrumento desenvolvido para identificar as preferências de aprendizagem nas quatro dimensões anteriormente mencionadas. Trata-se de um questionário contendo 44 perguntas, sendo cada dimensão abordada por onze questões; as respostas a estas fornecem dois escores que correspondem aos dois estilos da respectiva dimensão abordada (visual ou verbal, ativo ou reflexivo, sensorial ou intuitivo, sequencial ou global). O questionário pode ser respondido *online* em <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>.

Após responder a todas as 44 perguntas, é feito o cômputo dos escores finais que variam na escala de 1 a 11 para cada estilo. Analisando-se o resultado para cada dimensão, a obtenção de uma pontuação entre 1 e 3 indica leve preferência por determinado estilo, significando que há praticamente um equilíbrio entre as duas categorias pertencentes à respectiva dimensão; escores entre 5 e 7 indicam moderada preferência por uma das categorias; finalmente, pontuação entre 9 e 11 caracteriza forte preferência por determinada categoria na dimensão. A Figura 1 apresenta um exemplo relacionado à dimensão **Entrada**, com a escala variando de 1 a 11 entre os estilos de aprendizagem verbal e visual e a classificação do suposto aluno, com pontuação 7, na direção da categoria visual, indicando um estilo moderadamente visual.

Figura 1 – Exemplo de classificação indicando um estilo de aprendizagem visual moderado (Dimensão Entrada)

<b>VERBAL</b>	←					→					<b>VISUAL</b>	
	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>		<b>9</b>
	Verbal		Verbal (moderado)		Equilibrado			Visual (moderado)		Visual		

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Felder e Spurlin (2005) examinam o ILS, apresentando conclusões sobre a validade e confiabilidade de várias pesquisas desenvolvidas a partir do instrumento. Esses autores concordam com os trabalhos desenvolvidos por Livesay et al. (2002) e Zywno (2003), que afirmam que o instrumento é confiável e adequado para a identificação dos EAs, recomendando que as pesquisas com tal instrumento continuem a ser realizadas.

### 2.2 EAs e análise da interação com ambiente *on-line*

Jonhson et al. (2013) indicam a tendência de aumento de projetos visando à análise da interação dos estudantes com o ambiente *on-line*. Segundo os autores, a consolidação e amadurecimento de experimentos que efetuam a análise do comportamento dos alunos no ambiente *on-line* pode contribuir para a melhoria dos resultados no processo de ensino-aprendizagem.

Abordando, mais especificamente, a questão dos EAs, algumas pesquisas identificaram relações entre o comportamento dos alunos no ambiente virtual e suas preferências de aprendizagem. Desse modo, para identificar o EA de determinado aprendiz, não somente o ILS é passível de ser aplicado, podendo-se utilizar recursos computacionais para registro e análise da interação dos alunos com os objetos de aprendizagem no ambiente de ensino a distância.

Trabalhos como o de Graf (2007), Graf, Kinshuk e Liu (2008) e Hoehstein et al. (2011) apresentam dados que inter-relacionam o comportamento dos alunos no ambiente virtual e as suas preferências em relação à aprendizagem. A título de ilustração, alunos ativos, por exemplo, costumam postar mais informações em fóruns *on-line* e executar mais testes de autoavaliação, respondendo-os em menos tempo que os alunos reflexivos. Alunos sensoriais, por sua vez, tendem a fazer mais visitas e gastar mais tempo em recursos *on-line* que apresentam exemplos concretos, do que os alunos intuitivos, que, por outro lado, costumam gastar mais tempo e fazer mais visitas em objetos de aprendizagem que apresentam conceitos e teorias. Os Quadros 1 a 4 apresentam um sumário relacionando comportamento e EA de cada aluno, com base nos trabalhos acima listados.

Quadro 1 – Comportamento dos estudantes – Dimensão Processamento

<b>Ativos</b>	<b>Reflexivos</b>
Fóruns: postam mais informações (perguntam, discutem, falam sobre algo)	Fóruns: lêem os posts, raramente postam informação
Respondem mais aos testes de autoavaliação, acessando diversas vezes os questionários	Gastam mais tempo para responder aos testes de autoavaliação
Primeiro fazem os exercícios e depois olham os exemplos	Primeiro olham os exemplos e depois fazem os exercícios
Gastam menos tempo olhando exemplos	Gastam mais tempo olhando os exemplos e fazem mais visitas aos mesmos

Muitas vezes erram a mesma questão (que erraram na 1a. vez) na 2a. tentativa	Geralmente acertam a mesma questão (que erraram na 1a. vez) na 2a. tentativa
Melhores em questões que envolvem fatos	Gastam mais tempo refletindo sobre os resultados de testes e exercícios
Acessam menos os sumários e as conclusões	Acessam mais os sumários e as conclusões
Gastam menos tempo interagindo com os objetos de conteúdo	Gastam mais tempo interagindo com os objetos de conteúdo

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Quadro 2 – Comportamento dos estudantes – Dimensão Progresso

<b>Sequenciais</b>	<b>Globais</b>
Favorecem os detalhes	Olham o “quadro inteiro” e as conexões
Navegam no curso “passo a passo” de modo linear	Navegam pulando objetos de aprendizagem e indo para material mais complexo
Primeiro acessam o conteúdo e depois fazem o exercício	Podem fazer o exercício antes de ver todo o conteúdo
Visitam exemplos antes de objetos de conteúdo	Fazem mais visitas e gastam mais tempo nos sumários e nas conclusões

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Quadro 3 – Comportamento dos estudantes – Dimensão Entrada

<b>Visuais</b>	<b>Verbais</b>
Gráficos	Palavras
Imagens	Se comunicam e discutem mais com os colegas
Flowcharts	Participam mais com posts/visitas/discussões em fóruns)
Vídeos e demonstrações	Material com conteúdos escritos/falados

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Quadro 4 – Comportamento dos estudantes – Dimensão Percepção

<b>Sensoriais</b>	<b>Intuitivos</b>
Favorecem materiais concretos (dados, fatos, etc)	Favorecem materiais abstratos (teorias, mensagens implícitas, etc)
Fazem mais visitas e gastam mais tempo observando exemplos	Fazem menos visitas e gastam menos tempo observando exemplos

Fazem menos visitas e gastam menos tempo estudando teorias e conceitos	Fazem mais visitas e gastam mais tempo estudando teorias e conceitos
Resolvem exemplos/problemas com base em procedimentos padronizados	Resolvem problemas com mais desafios
Preferem testes/exercícios "conduzidos" de autoavaliação (menos surpresas/complicações)	Preferem testes/exercícios com busca de novas soluções (demanda conhecimento sobre teorias/conceitos)
Mais pacientes com detalhes	Gostam de encontrar conexões por conta própria
Fazem maior número de revisões antes de ir para os testes de avaliação	Primeiro fazem os testes de avaliação e depois olham o conteúdo

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

### 3 Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido junto a alunos de três turmas da disciplina Laboratório de Criatividade e Inovação, disciplina presencial ministrada no segundo período dos cursos de engenharia da Universidade Veiga de Almeida. Três professoras lecionavam para essas turmas e 64 alunos estiveram envolvidos na análise.

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas:

- 1) Aplicação do questionário, traduzido para a língua portuguesa pelos pesquisadores, para identificação dos EAs dos estudantes (ILS);
- 2) Criação e aplicação dos recursos de aprendizagem *on-line*, atendendo aos diferentes EAs, para apoiar o ensino presencial;
- 3) Análise do comportamento e dos registros de interação dos alunos com os recursos *on-line*, e comparação com os resultados do ILS (item 1).

#### 3.1 Aplicação do questionário

O questionário foi disponibilizado *on-line* utilizando-se a ferramenta *Google Forms*, recurso para criação de formulários na *Web*. Uma vez respondidas as questões pelos alunos, o respectivo cálculo dos escores relacionados aos EAs foi realizado, sendo esses dados armazenados em uma base de dados para posterior comparação com os resultados obtidos a partir dos registros de interação dos estudantes com os recursos *on-line* (etapa 3 da pesquisa).

#### 3.2 Elaboração e aplicação dos recursos de aprendizagem

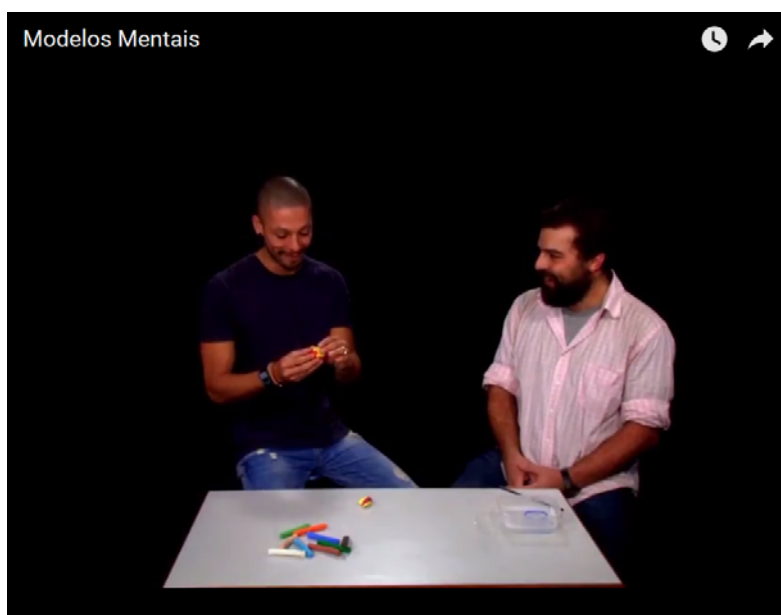
Foram desenvolvidos recursos de aprendizagem acessíveis pela Internet para três dimensões de EAs: **Processamento** (Ativo/Reflexivo), **Percepção** (Sensorial/Intuitivo) e **Entrada** (Visual/Verbal). Esses recursos englobavam parte do conteúdo programático da disciplina e foram aplicados visando complementar os conteúdos vistos em sala de aula. A presente pesquisa não considerou a dimensão **Progresso** (Sequencial/Global), não obtendo quaisquer conclusões relacionadas a essa dimensão.

Para a dimensão **Processamento** foi desenvolvido um texto em pdf denominado "A Criatividade e Seu Papel na Formação do Engenheiro", bem como um questionário de avaliação, contendo 5 questões de múltipla escolha, a ser respondido pelo aluno no ambiente *on-line*. Conforme mencionado, alunos ativos possuem comportamento distinto em comparação

aos reflexivos no que se refere ao número de vezes em que respondem aos questionários de avaliação e ao tempo de resposta. Desse modo, o objetivo buscado foi analisar os resultados de interação com os questionários aplicados ao texto, resultados estes apresentados mais adiante, na Seção 4.

Em relação à dimensão *Percepção*, foram desenvolvidos 2 vídeos que abordavam o tema “Modelos Mentais”. O primeiro deles foi elaborado pensando-se em aprendizes intuitivos. Esse vídeo (Figura 2) apresentava dois professores utilizando massas de modelar para criar diferentes formas geométricas e, a partir da elaboração desses diferentes objetos, deixava-se aberta, para os alunos, a possibilidade de descobrir as relações e influências dos modelos mentais nas ações e percepções dos indivíduos. Cabe ressaltar que todos os professores que participaram da produção dos materiais didáticos, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando a divulgação dos materiais produzidos, vídeos e imagens, assim como dos resultados da pesquisa.

Figura 2 – Vídeo sobre Modelos Mentais – alunos intuitivos

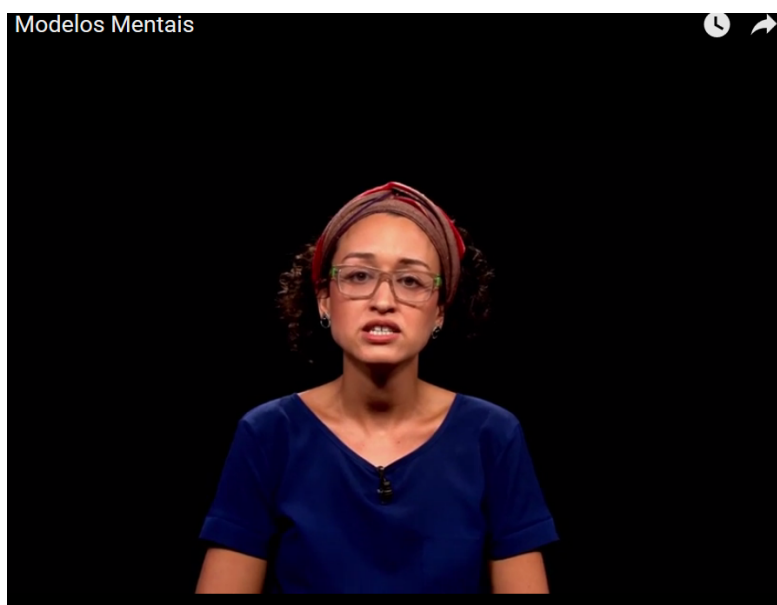


Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

O segundo vídeo (Figura 3) tinha como foco estudantes sensoriais. Uma professora discorria sobre o mesmo tema (Modelos Mentais), mas com uma abordagem muito mais concreta, apresentando fatos e exemplos concretos sobre modelos mentais e suas aplicações.



Figura 3 – Vídeo sobre Modelos Mentais – alunos sensoriais



Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Para cada vídeo foram elaboradas questões de múltipla escolha, que o aluno deveria responder após assisti-lo. O objetivo do questionário foi o de permitir a avaliação dos resultados das respostas dos alunos, de acordo com o seu EA, visando avaliar o aprendizado dos alunos em relação a cada objeto de aprendizagem.

Pressupunha-se que alunos intuitivos obteriam mais acertos do que alunos sensoriais ao responder o questionário do primeiro vídeo mencionado (massas de modelar); alunos sensoriais, por sua vez, obteriam melhores resultados nas respostas aos questionários relacionados ao vídeo sensorial (segundo vídeo mencionado). Essa análise será apresentada na Seção 4.

Finalmente, foram elaborados quatro objetos de aprendizagem abordando o tema “Ferramentas de Criatividade” e relacionados à dimensão **Entrada**, dois com foco em alunos visuais e os outros dois em alunos verbais. Estes últimos foram desenvolvidos utilizando-se a técnica de animação tipográfica (mais detalhes em LEE; FORLIZZI; HUDSON, 2002). Foram utilizados e manipulados elementos tipográficos com a adição de elementos sonoros, mas sem a utilização de figuras. A Figura 4 apresenta trecho de um dos dois vídeos onde foi aplicada essa técnica.

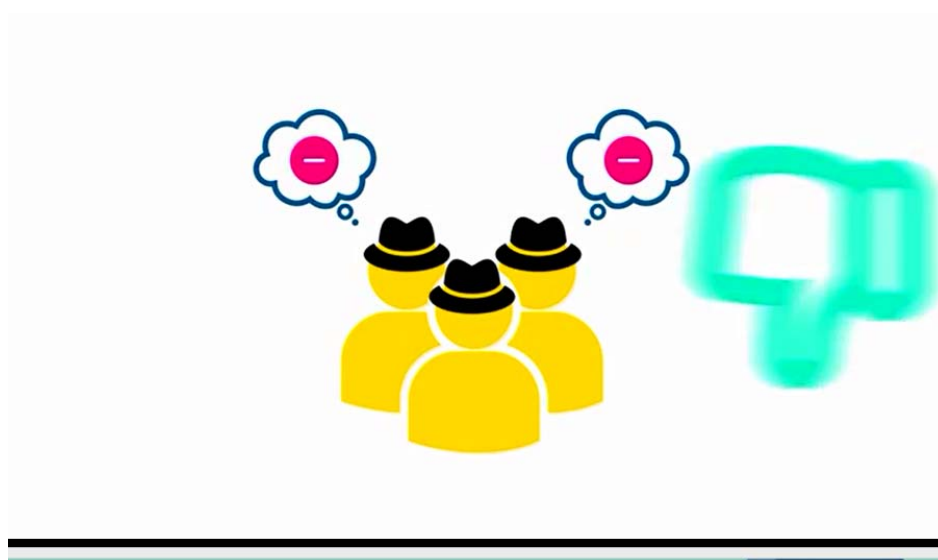
Figura 4 – Vídeo direcionado à dimensão Entrada - alunos verbais



Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

A Figura 5 ilustra uma cena de um dos vídeos criados para atendimento ao EA voltado para o aluno visual. Nos dois vídeos desenvolvidos para esse estio, buscou-se trabalhar com animações repletas de desenhos e figuras que ilustravam o conteúdo, com o acompanhamento, em paralelo, de respectiva narração.

Figura 5 – Vídeo direcionado à dimensão Entrada - alunos visuais



Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Assim como nos outros objetos relacionados às outras duas dimensões envolvidas na presente pesquisa, utilizou-se a estratégia de aplicação de questionários de avaliação para cada um dos quatro objetos de aprendizagem desenvolvidos para a dimensão **Entrada**. Com base no índice de acertos dos alunos nas respostas aos questionários, bem como nos seus diferentes EAs, tornou-se viável realizar uma avaliação do comportamento dos estudantes frente aos diferentes objetos desenvolvidos.

## 4 Resultados

Conforme mencionado, foi avaliado apenas o comportamento dos estudantes com relação às dimensões de EAs **Processamento**, **Entrada** e **Percepção**, já que não foram desenvolvidos recursos de aprendizagem relacionados à dimensão **Progresso** (Sequencial/Global).

A avaliação da dimensão **Processamento** (Ativo/Reflexivo) foi feita a partir da análise da interação dos alunos com o objeto de aprendizagem disponibilizado (texto em pdf) e com os questionários de avaliação. O foco foi identificar o perfil dos aprendizes, obtido por intermédio do questionário com o índice de EA (ILS), e avaliar o número de acessos aos objetos e o tempo médio de interação, tudo isso com base nos registros de acesso aos recursos armazenados no ambiente *on-line*. Cabe ressaltar que o foco se concentrou nos alunos com escores maiores ou iguais a 5 (em uma escala de 1 a 11), tanto na classificação ativa como na reflexiva, já que escores inferiores caracterizavam certo equilíbrio na respectiva dimensão.

O Quadro 5 apresenta alguns dados relacionados à interação dos alunos com os recursos (texto em pdf e questionário de avaliação) disponibilizados para a dimensão **Entrada**. Pode ser observado que, dos 64 alunos que eram objeto da pesquisa, apenas 34 se encontravam nas faixas mais extremas relacionadas aos EAs da dimensão **Processamento**. No quadro são listados dados como o número médio de acessos ao texto e ao questionário, bem como o tempo médio para a conclusão das respostas ao questionário.

Quadro 5 – Dados da interação dos alunos ativos e reflexivos

Perfil	Número de alunos	Número médio de acessos ao texto	Número médio de acessos ao questionário	Tempo médio para conclusão do questionário (minutos)
ATIVO (5 a 11)	23	1,48	1,17	15,73
REFLEXIVO (5 a 11)	11	1,45	1,09	16,65

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Os padrões apresentados no quadro se mostraram condizentes com o esperado, ou seja, os alunos ativos tiveram um número maior de interações (acessos ao texto e questionário) e um menor tempo de resposta em relação aos alunos reflexivos.

A análise da dimensão **Entrada** tomou como base a quantidade de acertos nas respostas aos questionários de avaliação referentes aos dois vídeos visuais e aos dois vídeos verbais. Assim como efetuado na análise da dimensão **Processamento**, foram considerados apenas os alunos posicionados nas faixas mais extremas (escores maiores ou iguais a 5), o que englobou

um número de 30 estudantes, sendo apenas quatro com perfil verbal. O Quadro 6 apresenta os resultados.

Quadro 6 – Dados da interação dos alunos visuais/verbais

Perfil	Número de alunos	Nota média vídeo visual 1	Nota média vídeo visual 2	Nota média vídeo verbal 1	Nota média vídeo verbal 2
VERBAL (5 a 11)	4	6,66	6,67	5	5,6
VISUAL (5 a 11)	26	6,66	7,74	5,28	6,08

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Analisando os dados do quadro, pode-se concluir que os alunos visuais obtiveram melhor desempenho nos questionários referentes aos objetos visuais (médias 6,66 e 7,74), comparando-se com os resultados obtidos para os objetos verbais (médias 5,28 e 6,08), atendendo ao padrão esperado. Essa informação pode ser considerada nas análises, pois o número de alunos abrangido de alunos visuais é bastante razoável. Contudo, conclusão análoga não pode ser obtida dos alunos verbais, já que a quantidade limitada de alunos nesse perfil (apenas 4 alunos), prejudica qualquer avaliação estatística.

A estratégia utilizada para avaliação dos resultados da interação dos alunos da dimensão **Percepção** (Intuitivos/Sensoriais) foi comparar as médias de acertos dos questionários de avaliação referentes aos objetos focados nos EAs intuitivo e sensorial. Cabe ressaltar que, considerando-se todos os alunos envolvidos, independentemente do EA, a quantidade geral de acertos referente aos questionários do recurso de aprendizagem focado no perfil intuitivo (média = 6,72) foi bem maior que a quantidade para o recurso com foco nos alunos sensoriais (média = 4,31). Em outras palavras, os índices de proficiência relacionados ao objeto do EA sensorial foram bem menores que os relacionados ao objeto referente ao EA intuitivo. Uma possível explicação para o fato é que o vídeo relacionado a este último objeto trabalhava com a ludicidade, a partir do uso e da manipulação de massas de modelar, o que pode ter despertado maior interesse e atenção dos alunos, independentemente de seu EA. Ou seja, apesar do vídeo não abordar diretamente a questão dos modelos mentais, e buscar a criação de uma inter-relação entre a manipulação de massas de modelar com o conceito de modelos mentais, o que, teoricamente, não atenderia diretamente aos alunos de perfil sensorial, acredita-se que a abordagem utilizada, a partir de uma atividade lúdica (no lugar de uma explanação do professor, caso do vídeo de perfil sensorial), pode ter despertado maior interesse e atenção dos alunos, inclusive os sensoriais. Essa conclusão corrobora as visões de Vygotsky (2009) e Piaget (1964) de que as relações entre desenvolvimento e aprendizagem resgatam a importância das atividades lúdicas na formação da inteligência, a partir da reprodução de situações vividas no cotidiano do estudante.

Apesar do fato acima exposto, ainda foi efetuada a comparação dos índices de proficiência dos alunos sensoriais e intuitivos, equivalente a um total de 32 alunos posicionados nas faixas mais extremas (escores maiores ou iguais 5). Estes resultados são apresentados no Quadro 7.

Quadro 7 - Dados da interação dos alunos sensoriais/intuitivos

Perfil	Número de alunos	Nota média vídeo Sensorial	Nota média vídeo Intuitivo
INTUITIVO (5 a 11)	8	3,33	6,25
SENSORIAL (5 a 11)	24	5,00	7,09

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Conforme mencionado anteriormente, pode-se constatar que todos os alunos, independentemente de seu EA, obtiveram melhores resultados nas respostas aos questionários relacionados ao vídeo com foco no perfil intuitivo. Nota-se também que os alunos sensoriais obtiveram melhores resultados para ambos os recursos de aprendizagem. Por outro lado, para os alunos de perfil sensorial, a diferença entre as notas médias obtidas para os dois vídeos foi de 2,09 (i.e., 7,09 – 5,00), inferior à diferença obtida entre os alunos de perfil intuitivo (2,92 = 6,25 – 3,33). Isso poderia indicar uma melhor adequação dos alunos sensoriais ao recurso de aprendizagem relacionado ao EA sensorial em comparação com os alunos intuitivos, confirmando o padrão de comportamento esperado para a respectiva dimensão de EA.

## 5 Conclusões

O presente trabalho objetivou a criação de recursos *on-line* para apoio ao ensino presencial de uma disciplina dos cursos de engenharias, com foco no desenvolvimento de objetos de ensino que pudessem atender aos diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes. Ademais, foi avaliado o comportamento dos alunos no ambiente de ensino a distância, de acordo com os seus diferentes perfis.

Dentro do universo de alunos pesquisados, observou-se maior incidência de estudantes com perfil ativo (dimensão **Processamento**), visual (dimensão **Entrada**) e sensorial (dimensão **Percepção**). Independentemente dessa constatação, buscou-se um balanceamento na criação de recursos de ensino, visando responder a todos os diferentes perfis relacionados aos EAs. No lugar de atender às preferências individuais dos alunos, o objetivo principal foi assegurar que todos os estilos fossem trabalhados equilibradamente, de modo a enriquecer a jornada dos estudantes ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

A avaliação da interação dos alunos com o ambiente *on-line* identificou, a partir da análise do número de acessos, bem como o tempo de interação com os recursos, coerência no comportamento dos alunos ativos e reflexivos em relação ao esperado. Em relação a essa dimensão, a análise da participação dos alunos em fóruns *on-line*, listas de discussão ou nas redes sociais também poderia ser aplicada, com vistas a identificar alunos com perfil ativo (mais atuantes) ou reflexivos, sugerindo-se o uso desta abordagem em futuros trabalhos.

Em relação à dimensão **Entrada**, foi identificada melhor resposta dos alunos visuais aos objetos relacionados ao perfil visual, em comparação aos objetos referentes ao perfil verbal. Não foi obtida conclusão relevante com relação aos alunos verbais, devido ao universo muito restrito de alunos, prejudicial para uma análise mais ampla.

Finalmente, para a dimensão **Percepção**, apesar de melhor resposta de todos os alunos, independente do seu EA, ao recurso de aprendizagem ligado ao perfil intuitivo, o que pode ter sido resultado da abordagem lúdica utilizada, verificou-se que os alunos sensoriais tiveram melhores índices de proficiência relacionados ao objeto do estilo sensorial, quando comparados com alunos de perfil intuitivo.

Piaget afirma que “o exame escolar não é objetivo, antes de mais nada porque implica sempre um certo contingente de sorte; além disso, e sobretudo, porque está mais voltado para a memória do que para as capacidades construtivas do aluno” (PIAGET, 2011, p.71). Essa

perspectiva, de alguma forma, pode gerar questionamentos quanto aos resultados obtidos na análise da interação dos alunos e seus perfis, com relação às dimensões **Entrada** e **Percepção**, análise esta, realizada com base nos índices de acertos às respostas dos questionários de avaliação relacionados aos objetos de aprendizagem. Afinal, simples resultados de testes poderiam ser questionados quanto a sua real eficácia na identificação do efetivo aprendizado dos alunos. Por outro lado, o principal objetivo da criação dos diferentes recursos *on-line*, adequados aos diferentes EAs foi, em última instância, dispor de mecanismos que pudessem contribuir para a melhoria do processo ensino-aprendizagem (e não para o processo de avaliação dos alunos em si). Coadunando com essa visão, as professoras das turmas envolvidas foram unânimes ao afirmar que, em sala de aula, os alunos espontaneamente abordaram conceitos que assimilaram, a partir dos objetos *on-line*, de forma muito mais sólida que nas outras turmas da mesma disciplina, que não fizeram uso desses recursos. Os docentes concluíram que houve um aprofundamento nos debates em sala de aula, o que pode ser percebido como resultado efetivo da aplicação equilibrada de recursos de ensino envolvendo os diferentes EAs.

Reitera-se que quanto maior o volume de alunos envolvidos em pesquisas desse monte, maior a precisão da análise e a possibilidade de detecção de padrões de comportamento relevantes. Na presente pesquisa, em diversas situações a base de dados continha um número muito pequeno de registros de alunos de determinado perfil, o que pode ter prejudicado a avaliação dos dados. Nesse sentido, espera-se o desenvolvimento de pesquisas futuras que abranjam volume maior de estudantes. Ademais, trabalhos futuros devem considerar também a dimensão **Progresso**, que envolve alunos de perfil sequencial e global, dimensão essa não avaliada na presente pesquisa.

Enfim, este trabalho visa contribuir para a conscientização da importância do desenvolvimento de estratégias pedagógicas que possam promover a evolução dos alunos de maneira personalizada, respeitando os estilos de aprendizagem que lhes são próprios, segundo diferentes dimensões. Acredita-se que o professor deve ter consciência de suas potencialidades, ao fazer uso de diferentes recursos de ensino: permitindo a percepção de relações entre teoria e aplicações (estilo intuitivo); apresentando demonstrações e exemplos concretos (estilo sensorial); fazendo uso de imagens e diagramas (estilo visual) para suplementar a informação escrita/narrada (estilo verbal); propondo a realização de trabalhos experimentais (estilo sensorial) para que os alunos possam fazer inter-relações (estilo intuitivo); disponibilizando recursos visando à participação (estilo ativo) e reflexão do material apresentado (estilo reflexivo); ou ainda apresentando conceitos relacionados com o cotidiano dos alunos de forma global e/ou sequencial. Desta forma, o estudante desenvolverá formas particulares de interação com o ambiente de aprendizagem, de modo a alcançar plenamente o seu potencial de assimilação do conhecimento.

## Referências

- BAUMAN, Z. Modernidade Líquida. trad. Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.
- BORDENAVE, J.D., PEREIRA, A.M. Estratégias de ensino – aprendizagem. 22.º edição. Petrópolis: Vozes, 2001.
- DUNN, R. Teaching gifted students through their learning style strengths. *International Education*, 1989.
- DUNN, R., DUNN, K., PRICE, G. E. Productivity Environmental Preference Survey. Obtainable from Price Systems, Box 1818, Lawrence, KS 66044, 1979.
- FELDER, R.M., SILVERMAN L.K, Learning and teaching styles in engineering education, *Engineering Education*, 78, 1988, pp. 674–681.

- 
- FELDER, R.M., BRENT, R. "Understanding Student Differences." *J. Engr. Education*, 94(1), 57-72, 2005.
- FELDER, R.M., SPURLIN, J.E. "Applications, Reliability, and Validity of the Index of Learning Styles." *Intl. Journal of Engineering Education*, 21(1), 103-112, 2005.
- FELDER, R.M. ARE LEARNING STYLES INVALID? (HINT: NO!). On-Course Newsletter, September, 27, 2010. Disponível em [http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS\\_Vaildity%28On-Course%29.pdf](http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS_Vaildity%28On-Course%29.pdf). Acessado em 25-mar-2016.
- FERRAZ, A.P.C.M. Diretrizes para o planejamento de materiais instrucionais para educação a distância. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2008.
- GARDNER, H. Estruturas da Mente – Teoria das Inteligências Múltiplas. São Paulo: Artmed, 1994.
- GRAF, S. Adaptivity in Learning Management Systems Focussing on Learning Styles. Ph.D. Thesis. Vienna University of Technology Faculty of Informatics. Vienna, 2007.
- GRAF, S., KINSHUK, LIU, T. Identifying Learning Styles in Learning Management Systems by Using Indications from Students' Behaviour. In: Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2008.
- HOEHSTEIN, G., KEMCZINSKI, A., GASPARINI, I., PIMENTA, M.S. Diagnóstico do estilo de aprendizagem do aluno a partir de ferramentas de comunicação. Cadernos de Informática. Volume 6, Número 1, 2011.
- HONEY, P., MUMFORD, A. *The Manual of Learning Styles*. Peter Honey, Maidenhead, 1982.
- HOUGHES, J.A. Supporting the online learner. In: ANDERSON, T.: ELLOUMI, F. Theory and practice of online learning. Athabasca: Athabasca University, 2004, pp. 307-388.
- HUNT, J. Distúrbio da Aprendizagem: Uma Rosa com Outro Nome. Psicóloga Diretora do "The Natural Child Project", 1979. Disponível em [http://helenab.tripod.com/jan\\_hunt/distapr.htm](http://helenab.tripod.com/jan_hunt/distapr.htm). Acesso em 24/09/2016.
- JOHNSON, L., ADAMS BECKER, S., CUMMINS, M., ESTRADA, V., FREEMAN, A., LUDGATE, H. NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2013.
- KEEFE, J.W. Learning Style: An Overview. In Keefe, J.W. (Ed.), *Student Learning Styles: Diagnosing and Prescribing Programs*. Reston, Va.: National Association of Secondary School Principals, 1982.
- KOLB, D.A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984.
- LEE, J.C., FORLIZZI, J., HUDSON, S.E. The Kinetic Typography Engine: An Extensible System for Animating Expressive Text, In Proceedings of UIST02, 2002, pp 81-90.
- LIVESAY, G., DEE, K., FELDER, R., HITES, L., NAUMAN, E., O'NEAL, E. Statistical evaluation of the index of learning styles. *Session*, 2430, 16-19, 2002.
- MYERS, I.B., MYERS, P.B. Ser Humano é ser diferente: valorizando as pessoas por seus dons especiais. Tradução de Eliana Rocha; Ilda Schulter. São Paulo: Gente, 1997.
- PIAGET, J. A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho; imagem e representação. Tradução de Álvaro Cabral e Cristiano Monteiro Oiticica 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1964.
- PIAGET, J. Para onde vai a educação? 20ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2011.
- SCHMECK, R. Learning styles of college students en Dillon y Schmeck In: Dillon, R.; Schmeck, R. (Eds.), *Individual differences in cognition*, pp. 233-279, New York: Academic Press, 1983.
-

SENRA, C.M.S. Os estilos de aprendizagem de Felder a partir de Jung. Dissertação de Mestrado em Educação tecnológica. CEFET – MG, Belo Horizonte – MG, 2009.

SMITH, R. E. Effects of coping skills training on generalized self-efficacy and locus of control. Journal of personality and social psychology, 1988.

VYGOTSKY, L.S. Imaginação e criação na infância: ensaio psicológico. Apresentação e comentários de Ana Luiza Smolka. Tradução de Zoia Prestes. São Paulo: Ática, 2009.

ZYWNO, M.S. A contribution to validation of score meaning for Felder Soloman's Index of Learning Styles. Proceedings of the 2003 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, 2003.

*Recebido em maio de 2016*

*Aprovado para publicação em agosto de 2017*

**Anderson Amendoeira Namen**

Programa de Mestrado Profissional em Ciências do Meio Ambiente – Universidade Veiga de Almeida – UVA, Brasil e Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional – Instituto Politécnico – UERJ, Brasil, anamen@uva.br.

**Cassia Mousinho de Figueiredo**

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão – Universidade Veiga de Almeida – UVA, Brasil, cassia.figueiredo@uva.br

**Danielle Spada Tavares**

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão – Universidade Veiga de Almeida – UVA, Brasil, danielle.spada@uva.br

**Elisa Troian Rodrigues**

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão – Universidade Veiga de Almeida – UVA, Brasil, elisa.rodrigues@uva.br

**Paulo Marcos Figueiredo de Andrade**

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão – Universidade Veiga de Almeida – UVA, Brasil, pandrade@uva.br

**Reynaldo Gomes Lopes**

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão – Universidade Veiga de Almeida – UVA, Brasil, reynaldo@uva.br