



Encontro Regional
de Educação
e Tecnologia do
Espírito Santo

Encontro de Informática
na Educação

4 e 5 de
abril/2014

No campus
Serra
do Ifes

O MODELO SALA DE AULA INVERTIDA APLICADO EM UMA DISCIPLINA DO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

Cristiano da S. Colombo¹, Nilson S. P. Stahl², Camila P. F. R. Duncan³, Sandra M. Schröetter⁴

¹Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus Cachoeiro de Itapemirim, cristianos@ifes.edu.br

²Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), nilson8080@gmail.com

³ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), milinhapfr@hotmail.com

⁴ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), sandra-tter@hotmail.com

Resumo – Este trabalho procura demonstrar como a utilização de novas metodologias de ensino, apoiadas por ferramentas computacionais, podem contribuir para a melhoria do aprendizado dos alunos do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus Cachoeiro. Com o intuito de tornar as aulas atraentes, objetivas e com o foco no aluno, pretende-se aplicar o modelo Flipped Classroom (sala de aula invertida). Este modelo promove uma organização curricular diferenciada, que permita ao aluno o papel de sujeito de sua própria aprendizagem e mantém o papel do professor como mediador entre o conhecimento elaborado e o aluno. Foram produzidos objetos de aprendizagem com a ferramenta Wink, que contemplam a ementa da disciplina Técnicas de Programação, no intuito de permitir ao aluno o estudo do conteúdo fora do horário da aula. Espera-se com este trabalho, comprovar que a implementação do modelo do Flipped Classroom, com base na utilização de OAs, demonstre que o processo de ensino-aprendizado dos alunos foi melhor que o processo tradicional, centralizado no professor.

Palavras-chave: Aula invertida. Wink. Learning objects.

Abstract – This work aims to show how the use of new teaching methodologies, supported by computational tools can contribute to the improvement of student's Technical Course in Computing Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus Cachoeiro learning. Aiming to become the attractive, objective and focus on the student classes, we intend to implement the Flipped Classroom (inverted classroom) model. This model promotes a curricular organization, which allows the student to the role of agents of their own learning and keeps the teacher's role as mediator between the student and the knowledge produced. Learning objects were produced with Wink tool, which include the menu in the Programming Techniques discipline, in order to allow the student to study the content out of class time. It is hoped that this work demonstrate that the implementation of the Flipped Classroom model, based on the use of LOs, demonstrating that the process of teaching and student learning was better than the traditional, teacher-centered process.

Keywords: Flipped Classroom. Wink.

1. Introdução

Este trabalho busca demonstrar como a utilização de novas metodologias de ensino,



Encontro Regional
de Educação
e Tecnologia do
Espírito Santo

Encontro de Informática
na Educação

4 e 5 de
abril/2014

No campus
Serra
do Ifes

apoiadas por ferramentas computacionais, podem contribuir para a melhoria do aprendizado dos alunos do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus Cachoeiro. Este curso presencial é dividido em quatro módulos (semestres) e visa a formação técnica-profissional do aluno. O egresso será capaz de compreender o funcionamento do computador, as suas possibilidades de configuração, o desenvolvimento de programas (software), implementar e manter uma rede de computadores e sua integração com outras áreas.

As atenções desta pesquisa voltam-se, especificamente, para a disciplina Técnicas de Programação, ofertada semestralmente, no turno noturno para os alunos matriculados no 2º módulo do curso. A referida disciplina tem como propósito capacitar o aluno para o desenvolvimento de software com base no paradigma de programação estruturada, utilizando-se a linguagem C.

Neste contexto, de acordo com Cechinel (2008), as dificuldades inerentes ao processo de ensino-aprendizagem de algoritmos e programação estão relacionadas a diversos fatores e são objeto de estudo em inúmeros trabalhos. Como exemplo, o autor destaca que:

“Smith (1981) aponta as dificuldades que os acadêmicos encontram em relacionar os significados das informações recebidas e as suas dependências com outros conteúdos; Falkembach et al.(2003) relatam a existência de dificuldades no entendimento dos enunciados dos problemas, e Olsen (2005) fala sobre a falta de habilidade na construção de solução para os problemas apresentados.”

Desta forma, buscou-se neste trabalho desenvolver objetos de aprendizagem (OAs) pertinentes ao conteúdo da disciplina que possam ser aplicados futuramente em aulas baseadas no modelo “*flipped classroom*” (aulas invertidas). Para a construção dos OAs foi utilizada a ferramenta Wink (www.debugmode.com/wink).

2. Referencial Teórico

O processo educacional, segundo Kenski (1999 *apud* Trevelin, 2013), é predominantemente semipresencial uma vez que é impossível se pensar que todas as atividades educativas conducentes ao conhecimento, ainda que previstas venham a ocorrer exclusivamente no espaço da escola, em sala de aula e diante da figura do professor.

Na visão de Trevelin (2013), as tecnologias ampliam possibilidades de ensino para além do curto e delimitado espaço de presença física de professores e alunos em uma sala de aula e, ainda segundo Kenski (1999 *apud* Trevelin, 2013) a possibilidade de interação entre professores, alunos, pessoas, objetos e informações que estejam envolvidos no processo redefine toda a dinâmica de aula e cria diferentes vínculos entre seus participantes, fato este que merece atenção do professor.

De acordo com Trevelin (2013), ocorre que, conforme aponta Martins (1991 *apud* Trevelin, 2013), as novas tecnologias da informação interferem diretamente tanto para a prática docente como para o processo de aprendizagem o que gera a necessidade de adaptação contínua por parte dos aprendizes e dos próprios



Encontro Regional
de Educação
e Tecnologia do
Espírito Santo

Encontro de Informática
na Educação

4 e 5 de
abril/2014

No campus
Serra
do Ites

professores para acompanhar as inúmeras mudanças.

2.1. *Flipped Classroom*

Com o intuito de tornar as aulas atraentes, objetivas e com o foco no aluno, de acordo com Schneider (2013), alguns autores tem apresentado o *Flipped Classroom* ou “sala de aula invertida” como possibilidade de organização curricular diferenciada, que permita ao aluno o papel de sujeito de sua própria aprendizagem, reconhecendo a importância do domínio dos conteúdos para a compreensão ampliada do real e mantendo o papel do professor como mediador entre o conhecimento elaborado e o aluno.

A definição mais ampla para *Flipped Classroom* – ou sala de aula invertida – é aquela que enfatiza o uso das tecnologias para o aprimoramento do aprendizado, de modo que o professor possa utilizar melhor o seu tempo em sala de aula em atividades interativas com seus alunos ao invés de gastá-lo apenas apresentando conteúdo em aulas expositivas tradicionais (Barseghian, 2011).

Em uma visão mais prática, pode-se defini-la como um modelo de ensino onde a apresentação do conteúdo da disciplina é realizada através de vídeos gravados pelo professor e que ficam disponíveis aos alunos, normalmente utilizando-se de ferramentas da Internet para seu armazenamento. Desta forma, as atividades complementares propostas pelo professor, ou seja, as “tarefas”, são realizadas em sala de aula, em equipes, com o suporte deste. Assim, os estudantes têm a oportunidade de solucionar suas dúvidas no momento em que elas ocorrem, com a ajuda de seus pares e do professor, o que promove um ambiente colaborativo de aprendizagem (TechSmith, 2013).

Na visão de Bergmann, Overmyer e Wilie (2012), a Flipped Classroom vai além da simples gravação em vídeo de suas aulas por parte do professor. Estes autores afirmam que, ao contrário do que se pode imaginar, este modelo pode: aprimorar a interação entre os estudantes e o professor; promover um ambiente de aprendizagem onde os estudantes passam a ser responsáveis pelo seu próprio aprendizado; promover a aprendizagem construtivista; oferecer uma maneira de o conteúdo ficar permanentemente disponibilizado ao estudante, de modo que possa assisti-lo quantas vezes quiser.

Ainda, segundo os autores, este método não pode ser encarado como uma simples substituição do professor por vídeos, muito menos como um modelo que promove o isolamento dos estudantes, passando estes a gastar horas e horas na frente do computador, pois, na verdade, isto será apenas uma parte do processo.

De acordo com Tucker (2012), em 2008 dois professores de química da Woodland Park High School, Aaron Sams e Jonathan Bergmann, desenvolveram um projeto que visava atender a aqueles alunos que por algum motivo tivessem faltado às suas aulas (Schneider (2013) afirma que muitos alunos eram atletas e precisavam se ausentar por longo tempo das aulas regulares para jogos). Com isso, Sams e Bergmann, passaram a produzir vídeos do conteúdo das aulas e postar este material, de modo que os ausentes pudessem acompanhar a matéria. Para sua surpresa, não somente os ausentes, mas também os outros alunos passaram a acessar o material publicado, utilizando-o como reforço de estudo. Perceberam



Encontro Regional
de Educação
e Tecnologia do
Espírito Santo

Encontro de Informática
na Educação

4 e 5 de
abril/2014

No campus
Serra
do Ites

neste momento que haveria aí uma grande oportunidade para remodelar e propor alterações no processo ensino-aprendizagem, o que batizaram de *Flipped Classroom*. Desde então, vêm aumentando os esforços para a disseminação deste conceito com grande reconhecimento no meio da educação nos Estados Unidos, tendo inclusive criado uma organização para tal objetivo, a *Flipped Learning Network*, cujo site pode ser visitado em <http://www.flippedlearning.org>.

O aporte teórico utilizado por Bergman e Sams, de acordo com Schneider (2013), se encontra em Bloom, psicólogo estadunidense, que em 1956 escreveu a Taxonomia dos Objetivos Educacionais. O objetivo de Bloom à época era descrever os objetivos educacionais, do mais simples ao mais complexo e, com isso, permitir que se planejassem os processos de ensino. Dito de outro modo, se conseguirmos determinar claramente os objetivos que desejamos desenvolver nos alunos, ficará mais fácil escolher as estratégias apropriadas de ensino-aprendizagem.

À partir deste modelo, relata Schneider (2013), e com o estudo de vários materiais de apoio os alunos se reúnem com os professores não mais para a aula expositiva, mas sim para a aplicação do conteúdo explorado nos vídeos e estudado previamente. Cintra (2007 *apud* Trevelin, 2013) aponta que a aula expositiva tradicional é conteudista, desmotivadora e ministrada por um professor autoritário. No passado, onde havia pouco acesso ao conhecimento e aos materiais e não havia internet, este tipo de aula funcionava. Ao aluno restava apenas a alternativa de ficar atento ao monólogo do professor e copiar a matéria para estudar. O papel do professor era centralizador e o objetivo do ensino era a quantidade de conteúdo passada para o aluno.

Para Trevelin (2013), é na sala de aula que efetivamente ocorre a capacitação do aluno e a sua preparação para atuar na sociedade e no mercado de trabalho. Cabe ao professor enquanto representante, no período de aula, da figura institucional desdobrar-se para atingir resultados relevantes. Isso exige preparação e criatividade para buscar sempre a melhoria nos métodos de aula.

2.2. Objetos de Aprendizagem (OAs)

Um objeto de aprendizagem (OA) é definido como “a menor estrutura instrucional independente que contém um Objetivo, uma Atividade de Aprendizagem e uma Avaliação” (L’Allier, 1997 *apud* Cechinel, 2008). Nesse sentido, um OA consiste em um componente digital, base de um curso, unidade ou lição que pode ser reutilizado para criar outras estruturas instrucionais únicas. Algumas das principais características apresentadas pelos OAs que estimulam a sua utilização e disseminação na internet são descritas por Longmire (2000, *apud* Cechinel, 2008):

- a) flexibilidade: deve ser reutilizado (não necessita ser reescrito para cada novo contexto);
- b) personalização: facilita a personalização de conteúdos (recombinação de materiais);
- c) interoperabilidade: permite a definição de especificações de design, de desenvolvimento e de apresentação baseadas em necessidades da organização e mantém a capacidade de operar em conjunto com outros sistemas de aprendizagem



e contextos;

d) aumento de significância do conhecimento: com a reutilização de um OA várias vezes e em diferentes situações, seu conteúdo é consolidado naturalmente à medida que o tempo passa.

De acordo com Tarouco (2004), OAs são materiais educacionais com objetivos pedagógicos que servem para apoiar o processo de ensino-aprendizagem. Na visão de Tarouco (2003), o termo objeto educacional (*learning object*) geralmente aplica-se a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com vistas a maximizar as situações de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado. A ideia básica é a de que os objetos sejam como blocos com os quais será construído o contexto de aprendizagem.

Para a produção destes OAs, segundo Tarouco (2004), é necessária a escolha de ferramentas de autoria adequadas. Na escolha dessas ferramentas é preciso levar em conta sua produtividade e o grau de interatividade, pois a construção desses objetos exige elevado tempo no planejamento e elaboração, assim como nos recursos multimídia a serem utilizados nestes.

2.3. A Ferramenta Wink

Pelos conceitos vistos sobre OAs, optou-se pelo desenvolvimento de aulas no formato tutorial, por meio da captura de tela (vídeo). Para realizar a gravação dos vídeos foi utilizada a ferramenta Wink (www.debugmode.com/wink). O Wink, segundo Cechinel (2008), é um software editor e gravador de vídeos que gera um arquivo em formato flash (.swf) e mostra tudo o que o usuário executou na tela durante o período de gravação. Dentre os motivos pelos quais o Wink foi adotado estão (Cechinel, 2008):

- a) é disponibilizado gratuitamente para download;
- b) possibilita fácil edição dos vídeos gravados;
- c) gera um arquivo de tamanho pequeno e em formato amplamente utilizado, ideal para ser disponibilizado na internet.

Para Vicari (2010), em ferramentas como a Wink, o destaque é para a imagem-movimento, que pode ir de uma simples animação até uma produção de vídeo, permitindo a gravação de voz, inserção de texto e elementos gráficos (como imagens nos formatos BMP/PG/PNG/TIFF/GIF).

3. Metodologia

Na primeira etapa deste trabalho, buscou-se conhecer os recursos da ferramenta Wink. Para isso, um dos autores participou do curso de “Criação de Tutoriais com o Wink”, ofertado pelo IFES por meio do Centro de Educação a Distância – CEAD, com carga horária de 20 horas. Neste curso foi possível familiarizar-se com o ambiente Wink, o qual é apresentado na Figura 1.



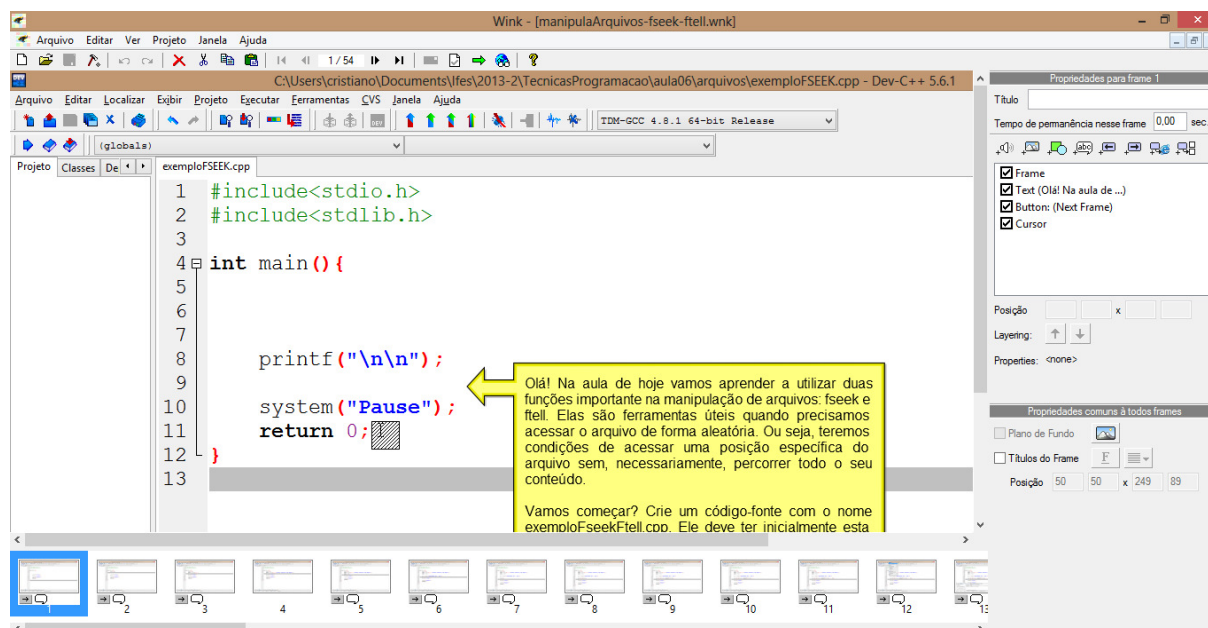
Encontro Regional
de Educação
e Tecnologia do
Espírito Santo

Encontro de Informática
na Educação

4 e 5 de
abril/2014

No campus
Serra
do Iles

Figura 1: O ambiente Wink (Acervo do autor).



Neste ambiente, em sua parte superior, encontram-se os menus de navegação que permitem a edição das telas capturadas. A parte central é dedicada à tela capturada que está sendo editada. Na lateral direita, é possível ter acesso aos recursos de navegabilidade (botões), comunicação (caixas de diálogo e áudio) e configurações complementares. Em sua parte inferior, ficam disponíveis todos os quadros que representam cada tela capturada durante a gravação. Na Figura 1, por exemplo, é possível identificar a presença de 13 quadros (telas capturadas) que foram editadas. Ao final da edição, é possível gerar a animação de modo que seja visualizada no browser (navegador da internet). A Figura 2 apresenta uma tela do tutorial sobre as funções *fseek()* e *ftell()*, utilizadas na manipulação de arquivos pela linguagem de programação C.

A segunda etapa deste trabalho encontra-se em desenvolvimento. O seu propósito é planejar e produzir os tutoriais que contemplem a ementa da disciplina Técnicas de Programação, de acordo com o modelo *Flipped Classroom* (ou sala de aula invertida).

De acordo com Bennet *et al* (2012), o processo de implantação e uso deste modelo pode ser algo não tão fácil de realizar, uma vez que não existem modelos definidos para tal. Porém, em sua experiência, a efetiva utilização do modelo deve possuir várias das seguintes características: as discussões são levadas pelos alunos para a sala de aula; essas discussões geralmente atingem ordens superiores de pensamento crítico; o trabalho colaborativo ocorre entre os alunos em função de várias discussões simultâneas; estudantes desafiam uns aos outros durante a aula, em função do conhecimento adquirido; os estudantes têm a posse do material; os estudantes fazem perguntas exploratórias e tem a liberdade de ir além do currículo básico da disciplina; os estudantes estão ativamente engajados na resolução de problemas e pensamento crítico que vai além do âmbito tradicional do curso; os estudantes transformam-se de ouvintes passivos para os alunos ativos no processo



de ensino-aprendizagem.

Diante do exposto por Bennet *et al* (2012) e pelo fato do semestre letivo 2014/1 ter início no mês de abril, optou-se pela implementação da nova metodologia à partir deste mês. Assim, todas as aulas da disciplina serão conduzidas de forma que o aluno tenha acesso ao tutorial antes da aula presencial. Naturalmente, em sala de aula, o professor terá um tempo maior para desenvolver atividades práticas com os alunos, em forma de projetos ou listas de exercícios direcionadas.

Figura 2: Tela inicial do tutorial sobre as funções *fseek()* e *ftell()* (Acervo do autor).

```
exemploFSEEK.cpp
1  #include<stdio.h>
2  #include<stdlib.h>
3
4  int main() {
5
6
7
8      printf("\n\n");
9
10     system("Pause");
11     return 0; I
12 }
13
```

Olá! Na aula de hoje vamos aprender a utilizar duas funções importante na manipulação de arquivos: *fseek* e *ftell*. Elas são ferramentas úteis quando precisamos acessar o arquivo de forma aleatória. Ou seja, teremos condições de acessar uma posição específica do arquivo sem, necessariamente, percorrer todo o seu conteúdo.

Vamos começar? Crie um código-fonte com o nome *exemploFseekFtell.cpp*. Ele deve ter inicialmente esta estrutura.

Com essa abordagem, pretende-se motivar o aluno em atividades de auto estudo com base em livros, materiais em hipertextos e hiperlinks, vídeos e outros recursos midiáticos. Conseqüentemente, como afirma Schneider (2013), espera-se que o aluno dedique-se a aquisição de seu próprio conhecimento e ao tempo necessário a atividade de acordo com suas características de aprendizagem. Em etapa subsequente, o professor da disciplina estimula o aluno a pesquisa e a interação com os colegas com o uso de ferramentas de tecnologia da informação.

4. Resultados e Discussões

Este trabalho encontra-se em andamento e por isso não foi possível tabular dados parciais ou finais. Como experimento, durante três aulas, foram utilizados alguns tutoriais já produzidos referentes ao conteúdo “Manipulação de Arquivos”. Esta ação teve o intuito de perceber a reação dos alunos diante de um tutorial que os orientasse e conduzisse na aquisição de um novo conhecimento. E, apesar de informal, o retorno foi satisfatório! Foram feitos pedidos para que mais tutoriais sejam produzidos, pois foi percebido que a utilização desse recurso é benéfica para o momento da aula e para os estudos posteriores (feitos fora do horário das aulas).



Encontro Regional
de Educação
e Tecnologia do
Espírito Santo

Encontro de Informática
na Educação

4 e 5 de
abril/2014

No campus
Serra
do Ites

5. Considerações Finais

De acordo com TechSmith (2013) as atividades complementares propostas pelo professor, ou seja, as “tarefas”, no modelo *Flipped Classroom* são realizadas em sala de aula, em equipes, com o suporte do professor. Assim, os estudantes têm a oportunidade de solucionar suas dúvidas no momento em que elas ocorrem, com a ajuda de seus pares e do professor, o que promove um ambiente colaborativo de aprendizagem.

Para Schneider (2013), na organização do *Flipped Classroom*, os níveis mais básicos da aprendizagem ocorrem por meio do estudo individualizado, permitindo que se organizem as atividades colaborativas (presenciais ou à distância) com o objetivo de criar conhecimento novo, por meio da discussão, da aplicação do conhecimento em situações-problema novas, que exijam o uso crítico e criativo dos conteúdos estudados.

Ou seja, espera-se no futuro deste trabalho comprovar que a implementação do modelo do *Flipped Classroom* com base na utilização de OAs, criados para a disciplina Técnicas de Programação, demonstre que o processo de ensino-aprendizado dos alunos foi melhor que o processo tradicional, centralizado no professor.

Referências

- BARSEGHIAN, T. *Three Trends That Define the Future of Teaching and Learning*. Disponível em <<http://blogs.kqed.org/mindshift/2011/02/three-trends-that-define-the-future-of-teaching-and-learning/>>. Acesso em: abr. 2014
- BENNET, B. et al. *The Flipped Class: What Does a Good One Look Like?*. Disponível em: <<http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-what-does-a-good-one-look-like-692.php>>. Acesso em: abr. 2014.
- BERGMANN, J.; OVERMYER, J.; WILIE, B. *The Flipped Class: What It Is and What It Is Not*. Disponível em: <<http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-conversation-689.php>>. Acesso em: abr. 2014.
- CECHINEL, C. et al. Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem para o Apoio à Disciplina de Algoritmos e Programação. In: XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - Workshop Ambientes de Apoio à Aprendizagem de Algoritmos e Programação, 2008, Fortaleza. Anais do Workshop Ambientes de Apoio à Aprendizagem de Algoritmos e Programação - XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2008. Disponível em: <http://sbie2008.virtual.ufc.br/CD_ROM_COMPLETO/workshops/workshop%20/Desenvolvimento%20de%20Objetos%20de%20Aprendizagem%20para%20o%20Apoio.pdf>. Acesso em: dez. 2013.
- COLENCI-TREVELIN, A; PEREIRA, M. A. A.; OLIVEIRA NETO, J. D. A Utilização da Sala de Aula Invertida em Cursos Superiores de Tecnologia: Comparação entre o Modelo Tradicional e o Modelo Invertido “Flipped Classroom” adaptado aos Estilos de Aprendizagem. Revista de Estilos de Aprendizaje, v. 11, p. 137-150, 2013. Disponível em: <<http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/12>>.



Encontro Regional
de Educação
e Tecnologia do
Espírito Santo

Encontro de Informática
na Educação

4 e 5 de
abril/2014

No campus
Serra
do Ites

Acesso em: mar. 2014.

SCHNEIDER, E. I. et al. Sala de Aula Invertida em EAD: uma proposta de *Blended Learning*. Intersaberes (Facinter), v. 08, p. 68-81, 2013. Disponível em:

<<http://www.grupouninter.com.br/intersaberes/index.php/revista/article/view/499>>.

Acesso em: mar. 2014.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de objetos educacionais. In: RENOTE (Revista Eletrônica de Novas Tecnologias na Educação). Porto Alegre: s.ed., v.1, n.1, fevereiro de 2003. Disponível em <http://www.nuted.ufrgs.br/oficinas/criacao/marie_reusabilidade.pdf>. Acesso em: abr. 2014

TAROUCO, L. M. R. et al. Objetos de Aprendizagem para *M-Learning*. In: Congresso Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação, 2004, Florianópolis. Congresso Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação, 2004. v. 1. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf>. Acesso em: mar. 2013.

TECHSMITH. *Teachers Use Technology to Flip Their Classrooms*. Disponível em: <<http://www.techsmith.com/flipped-classroom.html>>. Acesso em: abr. 2014.

TUCKER, B. *The Flipped Classroom*. Disponível em: <<http://educationnext.org/the-flipped-classroom/>>. Acesso em: abr. 2014.

VICARI, R. M. Linux Educacional – Módulo 5. Porto Alegre, 2010, 44 p. Apostila do Curso Linux Educacional – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/linuxeducacional/curso_le/pdf/baixar_para_impressao_todos_modulos.pdf>. Acesso em: mar. 2014.