

# **Novos rumos para a Informática na Educação pelo uso da Computação em Nuvem (*Cloud Education*): Um estudo de Caso do Google Apps**

Campos dos Goytacazes - RJ, abril / 2010

Andre Fernando Uebe Mansur  
IF Fluminense / UFRGS / ISECENSA  
auebe@iff.edu.br

Samantha Silva Gomes  
IF Fluminense  
manntha@gmail.com

Arilise Moraes de Almeida Lopes  
IF Fluminense / UFRGS  
arilise@iff.edu.br

Maria Cristina Villanova Biazus  
UFRGS  
cbiazus@ufrgs.br

Categoria C – Métodos e Tecnologias

Setor Educacional 3 – Educação Universitária

Natureza do Trabalho B - Descrição de Projeto em Andamento

Classe 2 - Relato de Experiência inovadora (RE)

**Resumo.** *Este artigo apresenta conceitos, aplicações e propostas para o uso da Computação em Nuvem, como suporte tecnológico e acadêmico, na área de Educação (Educação em Nuvem), como parte de um projeto de doutorado para uso da Computação em Nuvem, através de um estudo de caso piloto, realizado em uma turma de universitários em uma universidade pública federal.*

**Palavras-chaves:** *Computação em Nuvem, Educação em Nuvem, Educação Superior, Google Apps.*

## 1. Introdução

A Computação em Nuvem é um conceito que começou a se delinear recentemente (últimos quatro anos) e que representa um novo paradigma em relação à infra-estrutura, armazenamento e processamento de dados computacionais.

O termo “Computação em Nuvem” surgiu de acordo com [1] em 1961, a partir de uma idéia de John McCarthy, professor e especialista em Inteligência Artificial do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) que, em formato rudimentar, apresentava um modelo de computação oferecido como um serviço, aos moldes do serviço de distribuição de energia elétrica.

É conceituado por [2] como a interligação de todos os sistemas computacionais de uma organização, criando um *pool* de recursos dinâmicos e implementando o conceito de virtualização de computadores, sendo uma maneira bastante eficiente de maximizar e flexibilizar os recursos computacionais.

Em [3] define-se o conceito de *nuvem* para computação como uma rede de computadores que distribui o poder de processamento, as aplicações e sistemas entre suas várias máquinas e representa uma compilação de diversas infra-estruturas e serviços computacionais como virtualização.

Nestes termos, as aplicações baseadas no conceito de *nuvem*, não são processadas em um único computador (como acontece nos modelos de processamento de dados tradicionais), mas são divididas em partes a serem processadas e armazenadas nos vários computadores que compõem a nuvem, sem uma localização ou propriedade única.

A Computação em Nuvem possui uma característica de não disponibilizar, em geral, sistemas e softwares para execução local, nos computadores individuais, mas sim a disponibilização de serviços e aplicações oferecidos *on-demand*<sup>1</sup>, por companhias, em tempo real (*just-in-time*). O modelo oferece uma solução efetiva de custo onde se aumenta a eficiência de processamento e armazenamento de dados, sem significar o aumento de custos financeiros.

Estes aspectos têm mudado os paradigmas sobre o uso de softwares e o armazenamento de dados. Apesar da idéia de estas ações ocorrerem localmente em computadores individuais, cada vez mais se tem a possibilidade de se acessar dados e processar informações de qualquer computador, uma vez que as mesmas não estarão localmente em um computador, mas em várias máquinas conectadas, entre si, pela internet.

## 2. EDUCAÇÃO EM NUVEM

Na área de Educação Superior, destaca-se o paradigma da Educação em Nuvem, que pode ser entendido como a aplicação, na área de Educação, dos conceitos de Computação em Nuvem. Durante as pesquisas a fontes secundárias realizadas para este trabalho e apresentadas adiante, verificou-se, pela escassez de material correlato, que as discussões científicas sobre a Computação em Nuvem e, principalmente, sobre o seu uso na área de Educação, ainda estão em uma fase de amadurecimento e, publicações acadêmicas impressas, ainda são insipientes. Justifica-se, o fato de que uma parte significativa do conteúdo existente sobre o assunto advém de weblogs e comentários

---

<sup>1</sup>On-demand: de acordo com a demanda.

de interessados e alguns estudiosos da área.

Uma exceção a esta escassez de publicações impressas é uma coletânea organizada por [4], que se propõe a apresentar as bases da educação superior no mundo (*The Tower*) e a responder questões relacionadas à adoção do conceito de Educação em Nuvem na Educação Superior tais como: Como as tecnologias e aplicações em *nuvem* estão realmente nos afetando atualmente? O que está sendo dito acerca de como estas tecnologias estão nos envolvendo e afetando o nosso futuro? Como as escolas, universidades e instituições de ensino superior podem ter uma visão dos fatos e perceber resultados efetivos à adoção da Computação em Nuvem?

Em linhas gerais, autores como [5], [6], [7], [8], entre outros presentes na obra, buscam delinear que a adoção de novos paradigmas como Computação em Nuvem e Conteúdos Abertos são uma tendência inevitável e profundamente transformadora a qual passarão as instituições de Ensino Superior, mas que estas mudanças, em um horizonte de médio prazo, parecem tão nebulosas quanto às nuvens que denominam este novo paradigma.

Faz-se importante ressaltar que, [4] coloca que o Conceito de Computação em Nuvem não é simplesmente uma nova maneira de fazer uso de velhos conceitos educacionais, mas pelo uso conjunto destes velhos conceitos com novos conceitos que surgem a partir das inovações tecnológicas propostas pelas Computação em Nuvem. A exemplo destes velhos conceitos tem-se o de Educação Flexível (*Blended Education*) que [9] define como “*uma modalidade de educação caracterizada por um misto de ensino presencial e à distância*”.

Para [10], algumas características advindas da *Computação em Nuvem*, que a diferenciam da Educação Flexível ou mesmo do Ensino a Distância com o uso da Internet são: Baixo custo de recursos financeiros e computacionais, aumento da eficiência do processamento de dados pelo conceito de *nuvem*, acessibilidade aos dados educacionais por pessoas desprovidas de recursos financeiros para adquirir um computador do tipo PC (uma vez que qualquer dispositivo como um celular, um console de videogame, ou qualquer dispositivo com acesso à internet, pode conectar o indivíduo à *nuvem*).

Assim, o conceito de Educação em Nuvem, baseado no revolucionário e emergente conceito de Computação em Nuvem mostra-se um paradigma realmente novo, pois neste caso, os saberes não estão mais encarcerados em ambientes físicos, mas disseminados pelo planeta através das redes de computação, como uma nuvem de saberes, de maneira quase onipresente.

Em [3], são apontadas tendências essenciais que devem afetar a aprendizagem e consequentemente a educação, nos próximos cinco anos: A maneira como globalização e as tecnologias afetam e afetarão o modo de vida dos seres humanos, influenciando no trabalho, na colaboração, na comunicação; Novos conceitos sobre ambigüidade e imprecisão estão surgindo a partir da noção de inteligência coletiva; O uso de jogos como ferramentas de aprendizagem é uma característica universal e crescente; A necessidade de uma iminente alfabetização visual de modo que se obtenham mais vantagens advindas de ferramentas de visualização como tomada de decisão e *insights* mais significativos; O *boom* da telefonia móvel.

### 3. Google Apps: Ferramentas de produtividade em nuvem

*Google Apps* é a denominação de uma *suite* de produtividade colaborativa baseada na infraestrutura de *Computação em Nuvem* da Google. Por ser uma estrutura de TI *em nuvem*, apresenta diversas vantagens reunidas de uma infraestrutura de TI deste ambiente como:

- *escalabilidade* – Que é a capacidade de se alocar recursos tecnológicos a medida em que se necessita deles tendo-se-se, com isto, uma economia pela não presença de recursos alocados e não utilizados na infraestrutura do projeto. Ferramentas como o ambiente virtual de aprendizagem (AVA) *Moodle*, *Teleduc*, entre outros não possui esta naturalmente esta característica uma vez que, em geral, alocam recursos de Servidores físicos locais.
- *Usabilidade* – Existem diversas soluções *em nuvem* oferecidas por outras empresas de TI, como o *Amazon Web Service (AWS)*, mas neste caso, a solução é uma “plataforma *em nuvem*” (*PaaS*) para o desenvolvimento de soluções finais enquanto os *APPS* do *Google* são soluções prontas para uso (*SaaS*). Outro exemplo é o *TioLive* da empresa francesa *Nexid* que apresenta ferramentas prontas, inclusive educacionais, mas exige um complexo processo de “ambientação” através da leitura de diversos tutoriais.
- *Popularidade* – Conhecimento por parte dos usuários domésticos de internet. O uso de ferramentas que estão mais presentes no *consciente coletivo* dos usuários pode, a princípio, facilitar sua aceitação de uso à ferramenta.
- *Convergência* – Existem diversos serviços *em nuvem* (*SaaS*) voltadas para usos específicos como repositório de fotos (*Flickr*), vídeos (*Youtube*), controle financeiro pessoal (*Quicken*) mas o *Google Apps* apresenta-se, ao contrário dos demais, como uma *suite* que através de um único *login*, possibilita o acesso a diversos serviços (*SaaS*), como email (*Gmail*), produção colaborativa de documentos (*Google Docs*), etc.
- *Portabilidade* – Uma das características de estruturas *em nuvem* e que representa uma tendência de novas infraestruturas e ambientes de programação como o *java* e o *Python* e que representa a capacidade de ser executada em qualquer sistema operacional.

Verifica-se que diversas soluções em nuvem de Plataforma de Desenvolvimento (*PaaS*) como de Serviços (*SaaS*) apresentam algumas das características acima mas, para fins do contexto deste trabalho, o *Google Apps* foi o que mais se adequou ao reunir todas as características descritas.

A *suite* de produtividade representada pelo *Google Apps* caracteriza-se pelos seguintes serviços (*SaaS*):

- *Gmail*: é o email do Google. Este possui características e funcionalidades que o tornam um tanto diferenciados dos demais serviços de email gratuitos disponíveis na internet.
- *Google Grupos*: permite criar e gerenciar listas de discussão por e-mail.
- *Google Doc.*: permite edição colaborativa de documentos Office.
- *Google Form*: é uma ferramenta do Google Doc., que permite a elaboração de formulários automatizados integrados ao documento Office.
- *Google Agenda*: permite marcar compromissos e os mesmos serem enviados para o Gmail, além da elaboração e acesso de calendários especiais.
- *iGoogle*: é a página personalizada do Google. Nela, o usuário seleciona ao

seu critério alguns dos conteúdos disponibilizados na página inicial da Web, tais como: notícias, fotos, previsão do tempo, Google Notícias, Data e Hora, entre outras.

#### **4. Estudo de Caso**

O estudo de caso apresentado a seguir, é decorrente de um projeto entre o IF Fluminense Campus Campos-Centro e Campus Cabo Frio na qual foi proposto no Ambiente Moodle um curso denominado “Interação e Convergências de Ferramentas: Gestão de Redes Sociais de Informação com o objetivo de capacitar profissionais a utilizarem as ferramentas já descritas anteriormente de Integração Colaborativa do Google”. O propósito do estudo foi apresentar as ferramentas em questão como uma possível solução para o gerenciamento de conteúdos em diversas áreas do conhecimento de forma a promover a construção do conhecimento diante dos recursos oferecidos.

O público alvo deste projeto foram 19 alunos de um curso na área de Gestão Ambiental, sendo dez do sexo masculino e nove do sexo feminino. Cerca de trinta por cento eram funcionários de empresas da área ambiental e o restante profissionais liberais.

Foi definida uma carga horária de 20 horas, sendo 10 horas presenciais e 10 horas à distância. As atividades presenciais ocorreram no laboratório de Informática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Cabo Frio (IFF Cabo Frio), equipado com 20 computadores do tipo PC Desktop, com internet banda larga de 11 Mbps, fornecido através de um servidor de internet da própria instituição de ensino. Cerca de 20% dos computadores do laboratório estava utilizando o sistema operacional Ubuntu Linux, versão 8.10 e, as demais, o sistema operacional Windows XP

Na metodologia proposta, as aulas presenciais ocorreram com um professor e um tutor e exposição oral do conteúdo intercalada com a prática do mesmo, na qual cada aluno ia desenvolvendo suas atividades de maneira individual em seu próprio computador. Nos encontros à distância, foram realizadas atividades propondo o uso das ferramentas, nas quais os participantes tinham por objetivo fixar conceitos através de exercícios práticos do uso das mesmas, propostos para serem desenvolvidos em casa, com prazo de entrega de uma semana, sendo apoiados por ações de tutoria à distância.

Após o desenvolvimento das atividades, através da prática acadêmica desenvolvida em aula e em casa, cuja proposta foi a diversa usabilidade das ferramentas do Google se buscou a fixação do conteúdo pelo uso das ferramentas oferecidas, com o apoio da tutoria. Esta esclarecia dúvidas de procedimentos operacionais, a cerca das ferramentas à medida que iam surgindo e por fim, realizou-se uma pesquisa de verificação da percepção de utilidade acadêmica e profissional das ferramentas focadas na construção da aprendizagem.

#### **5. Análise dos Resultados**

Em relação à apreensão do conhecimento, verificou-se que foi bastante satisfatório, uma vez que, das atividades desenvolvidas presencialmente e à distância, 90% alunos obtiveram conceito igual ou superior a 7,0. Este resultado foi corroborado, ainda, pelas respostas ao questionário elaborado com perguntas abertas, semi-estruturadas, contendo questões com perguntas objetivas e subjetivas (comentários).

Em relação aos resultados obtidos e sua respectiva análise constatou-se a

satisfatória expectativa discente em relação à possibilidade de se aplicar a Computação em Nuvem, através das ferramentas Google, para fins acadêmicos, educacionais e profissionais, considerando-se os benefícios apontados por [11] ao uso da Computação em Nuvem como acesso a diferentes níveis de escala e baixo custo de recursos financeiros e computacionais, como mostra os relatos a seguir:

*< É importante para qualquer profissional estar integrado às mudanças nos métodos de trabalho. E essa integração aconteceu através da comunicação do curso >.*

*< Obtive grandes expectativa sobre o curso. Expectativas essas que já estão me "integrando" em mundo virtual no qual estou me aperfeiçoando para um novo mundo de informações >.*

*< Uma novidade que passará a fazer parte da minha rotina de trabalho >.*

*< Ajuda no dia-a-dia! >.*

*< Já utilizava o gmail e tinha conhecimento dessas ferramentas, mas não sabia que tinha tanta função e utilidade >.*

*< Eu não imaginava o quanto de recursos que o Google nos oferece, o estudo de suas ferramentas me possibilitou outra visão sobre sua utilidade >.*

Verificou-se, ainda, que houve uma necessidade de se ampliar o tempo dedicado a prática com tutoria, o que pode sugerir a necessidade de uma carga horária maior de curso do que a originalmente programada. Apesar de se ter conseguido apresentar todas as ferramentas previstas, em um ritmo satisfatório de aula, e de um resultado quantitativo favorável (conforme gráfico adiante), deve-se refletir sobre uma dilatação do tempo dedicado a prática do que foi ensinado:

*< Na minha opinião deveria ter havido outras aulas. Mesmo que essas fossem online. Porque a prática faria com que ficássemos ainda, mas aperfeiçoados >.*

*< Acho que deveriam ter mais encontros presenciais >.*

Quando indagados sobre a percepção das vantagens reais da aplicação da Computação em Nuvem na área de educação, obtiveram-se os seguintes comentários que reforçam a afirmação de [12] e [10] sobre a necessidade uma infraestrutura de TI em nuvem de gerenciamento de conteúdo, quer seja de autoria própria ou através de infraestrutura de terceiros na qual foram utilizadas ferramentas do Google.

*< Muitas das ferramentas estudadas serão de grande importância para minha vida profissional, tanto na área de licenciatura quanto na de pesquisa >.*

*< Fiz a inscrição do curso pensando em ser voltado ao meio ambiente, porém mesmo não atingindo esta expectativa, foi super interessante o aprendizado sobre as ferramentas trabalhadas, permitindo uma ampla visão sobre a internet e seus componentes para a educação >.*

*< Adorei a ferramenta do Google, pois não um simples e-mail é mais do que isso! E gostei também por que o Google Docs já está fazendo parte da minha vida não só aqui como também na faculdade >.*

Em relação aos resultados quantitativos, obtiveram-se as seguintes respostas apresentadas no gráfico a seguir:



Figura 1: Avaliação de satisfação do aprendizado  
Fonte: Próprios Autores.

Analisando o gráfico, pode-se verificar que todos os três itens avaliados ficaram, quantitativamente, com resultados no mínimo, bons. Destacam-se os resultados referentes a percepção discente da *Empregabilidade das Ferramentas Google* e da *Expectativa em relação ao curso*, que obtiveram conceito *Muito Bom* superior a 50% dos entrevistados. Verifica-se, com isto, que a expectativa geral de satisfação em relação ao aprendizado de uso de ferramentas em nuvem para fins educacionais foi satisfatório.

## 6. Conclusões

Na área da educação, o uso da Computação em Nuvem, se mostra bastante promissor conforme [3]. Porém, como a Computação em Nuvem e seu uso na área da educação são paradigmas recentes, suas aplicações possibilidades, limitações e ameaças ainda são questões a serem bastante exploradas.

O que se pode afirmar, em relação ao estudo de caso aqui relatado é que, apesar do mesmo ter se limitado a um grupo de estudantes em um curso específico e, ainda, ao uso de um modelo específico de ferramentas de Computação em Nuvem (*Google Apps*), há necessidade de se ampliar os estudos para o uso de outras ferramentas e outros perfis acadêmicos. Os resultados iniciais foram significativamente favoráveis, quer seja na percepção satisfatória dos alunos em relação ao conteúdo apreendido, quanto pela dinâmica de aula utilizada. O mesmo se pode dizer em relação à aplicação das ferramentas em *nuvem* da empresa *Google Apps* para fins educacionais, uma vez que os resultados que avaliaram a satisfação dos alunos ao aprendizado ter sido satisfatório.

Os resultados aqui obtidos, serviram de parâmetros iniciais para um segundo estudo de uso de ferramentas de gestão em *nuvem*, que começa a ser desenvolvido na área de Administração com a finalidade de definir parâmetros iniciais para uma tese que relaciona o uso acadêmico da computação em nuvem, na área de conhecimento de Administração.

Acredita-se que esta área da educação, mais especificamente de uma Educação Tecnológica com base na *Educação em Nuvem*, seja o caminho para atender as demandas de uma sociedade tecnologizada.

## 7. Referências

- [1] C. Rydleweski “Computação sem fronteiras” , *in*: Revista Veja. Edição 2125. São Paulo: Ed. Abril, 2009
- [2] C. Taurion “Cloud Computing”. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.
- [3] The Horizon Report. Califórnia: The New Media Consortium, 2009.
- [4] R.N. Katz (org.) “The Tower and The Cloud”. Washington: Educause, 2008a
- [5] C. A. Lynch “A Matter of Mission: Information Tecnology and the Future of Higher Education” *in* The Tower and The Cloud. Washington: Educause, 2008
- [6] Y. Bencler, “The University in The Networked Economy Society: Challenges and Opportunities” *in* The Tower and The Cloud. Washington: Educause, 2008
- [7] M. Read “Cultura and Organizational Drivers of Open Educational” *in* The Tower and The Cloud. Washington: Educause, 2008
- [8] B. Alexander “Social Networking in Higher Education” *in* The Tower and The Cloud. Washington: Educause, 2008
- [9] A. Costa, “Cloud Education, a Educação da Era da Convergência” <http://acertodecontas.blog.br/artigos/cloud-education-a-educao-da-era-da-convergencia/> ,2009
- [10] R.N. Katz (org.) “The Gathering Cloud: Is This the End of Middle?” *in* The Tower and The Cloud”. Washington: Educause, 2008b
- [11] D. Hinchcliffe “Eight ways that cloud computing will change business” <http://blogs.zdnet.com/hinchcliffe/?p=488> ,2009
- [12] L. Dignan, S. Diaz, A. Nusca “Cloud Computing for Students”, <http://blogs.zdnet.com/BTL/?p=6545> ,2007