



Tecnologia Educacional e Rentabilidade: O impacto financeiro do programa Google Apps for Education na Univates

SCHNEIDERS, LUIS ANTÔNIO

Universidade do Vale do Taquari - Univates
laschneiders@univates.br

CYRNE, CARLOS CÂNDIDO DA SILVA

Universidade do Vale do Taquari - Univates
cyrne@univates.br

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de um trabalho cujo objetivo foi analisar, no contexto da Univates, o impacto financeiro resultante da adoção de um conjunto de soluções tecnológicas da Google, contidas no programa Google Apps for Education, considerando a utilização destas nos contextos educacional e de gestão universitária. Metodologicamente trata-se de um artigo de revisão bibliográfica especializada e análise documental a partir de relatórios contábeis e de projetos de investimentos anuais. Apresenta um levantamento das potencialidades do programa Google Apps for Education para as instituições de ensino superior e a sua aplicabilidade nos contextos educacional e de gestão acadêmica, analisando as relações entre eles. Como resultado desta pesquisa é apresentado o impacto financeiro da implantação do programa Google Apps for Education na infraestrutura de TI e nos laboratórios de informática, demonstrando redução nos gastos com aquisição de licenças de software, de computadores de uso pessoal, servidores, soluções de armazenamento e backup.

Palavras-chave. Tecnologia da Informação. Tecnologia educacional. Google Apps for Education. Rentabilidade.

1. Introdução

Atualmente a tecnologia da informação se impõe em praticamente todas as atividades das pessoas e em escala crescente, motivo pelo qual não pode estar ausente do contexto acadêmico. Influenciadas por essa realidade, as universidades disponibilizam tecnologias aos seus alunos, professores e estrutura administrativa.

Essas tecnologias podem ser gratuitas ou pagas, simples ou complexas, acessíveis na nuvem ou em servidores próprios, apoiadas em hardware ou software, com suporte à mobilidade, virtualizados e com alto ou baixo impacto para a instituição.

As tendências atuais apontam para um processo de inovação sustentada, apoiada em tecnologias com características de suporte à mobilidade, de fácil implementação e integração com as tecnologias já existentes, de uso comum, de baixo custo, com suporte à interação, colaboração e armazenamento e de fácil utilização.

As instituições de ensino, até então dedicadas à infraestrutura de Tecnologia da Informação - TI, para suportar os seus processos administrativos e à disponibilização de algum ambiente virtual de aprendizagem para apoiar as relações entre alunos e professores em suas disciplinas, percebem esse novo cenário que evidencia o crescimento e a popularização do uso das tecnologias, assim como a necessidade de adequação.

Alunos, professores e gestores passam a demandar por requisitos de ubiquidade em suas relações acadêmicas, isto é, ter os conteúdos e materiais disponíveis a qualquer hora, em qualquer lugar e a partir de qualquer dispositivo, sem prejuízo dos requisitos de segurança. Com a popularização da Internet e das redes corporativas, já é possível contar com diversas soluções de software, hardware e conectividade que atendem, se não todos, a maioria desses requisitos, porém quase sempre relacionados a um alto custo financeiro e a aplicações específicas (ODERICH, 2007).

Além da questão de usabilidade, a adoção de novas soluções tecnológicas também é influenciada por questões financeiras relacionadas a serviços especializados, aquisição e manutenção de hardware, software e infraestrutura de comunicação e armazenamento de dados e informações. Para uma universidade comunitária que tem o seu poder de investimento condicionado ao resultado operacional alimentado, quase que exclusivamente, pelas mensalidades dos seus alunos, a adoção de uma determinada solução tecnológica pode influenciar positiva ou negativamente a sua rentabilidade.

Identificar soluções tecnológicas que não prejudiquem a sustentabilidade financeira das instituições de ensino superior (IES) e que estejam alinhadas às tendências tecnológicas e ao novo perfil de usuários, passa a ser motivo de preocupação e interesse, não apenas dos profissionais de TI, mas de todos os envolvidos, assim como alunos, professores, funcionários, gerentes, coordenadores e reitoria nos processos de ensino, de aprendizagem e gestão.

Neste contexto, o objetivo deste estudo é fazer uma análise do impacto financeiro na Unives, resultante da adoção de um conjunto de soluções tecnológicas da Google, contidas no programa Google Apps for Education, considerando a aplicação destas nos contextos educacional e gestão universitária.

Este documento está estruturado como segue: a seção dois apresenta a metodologia; a seção três aborda o referencial teórico, que trata sobre o programa Google Apps for

Education e a sua aplicação na sala de aula e nos processos administrativos; a seção quatro relata a aplicação do Google Apps for Education na Univates e faz uma análise do consequente impacto financeiro e a seção cinco apresenta as considerações finais.

2. Metodologia

A pesquisa ora apresentada, e de acordo com os seus objetivos é classificada como pesquisa exploratória. Segundo Gil (2008), objetiva esclarecer e desenvolver conceitos a partir de ideias geradas. Quanto a classificação da investigação, este trabalho é classificado como sendo de cunho bibliográfico e documental de fontes consolidadas.

Ainda segundo Gil (2008), quanto aos procedimentos, esta pesquisa se caracteriza como um estudo de caso, pois envolve um estudo focado em um ou poucos objetivos, por tratar-se de uma situação restrita à uma universidade, permitindo amplo e detalhado conhecimento sobre o tema investigado.

2.1 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada a partir de relatórios de “Razão analítico em Real de 01/01/2013 até 31/06/2016” emitidos pelo sistema Microsiga e classificados por equipamentos de informática, licenças e utilização de softwares e assessoria de informática. Foram considerados ainda os projetos de investimento para a infraestrutura de TI do mesmo período, além de entrevistas a pessoas do quadro funcional dos Setores de Compras e Núcleo de Tecnologia da Informação.

Os dados foram organizados e classificados segundo o critério de influência direta ou indireta em equipamentos de informática, materiais, softwares e serviços em relação ao programa Google Apps for Education. O ano de implantação foi 2015, por conseguinte, são considerados os dados do período de 2013 a 2015 e 2016 e 2017 separadamente e, em um segundo momento, a comparação entre eles.

2.2 Análise dos dados

Os dados foram separados em e organizados em três grupos: a) Gastos com hardware, constituído por computadores servidores, storages, unidades de backup e mídias para backup; b) Gastos com softwares e licenças relacionados com a aquisição, renovação e manutenção de aplicativos para o gerenciamento de e-mails, organização e distribuição de arquivos e pastas digitais, antivírus e antispam; c) Gastos com consultoria e treinamento para a implantação do programa Google Apps for Education.

Para a análise dos gastos referentes a hardware foi necessário calcular uma média aproximada anual. Essa foi considerada a principal limitação do estudo, pois não é possível identificar com precisão o consumo de recursos computacionais como processamento e armazenamento específicos para os serviços e dados afetados pelas soluções de computação em nuvem e armazenamento em disco virtual da Google.

Outro fator de limitação deste estudo foi o tempo de vida útil dos equipamentos. Como os equipamentos são comprados em lotes e passam a integrar a infraestrutura de TI por um período de cinco anos ou mais, passam a integrar os recursos computacionais do data center como um todo. Isso é, são diluídos e passam a incrementar a capacidade total dos recursos disponíveis.

As médias calculadas entre o período que antecede a implantação das soluções da Google e o período subsequente a esta implantação são então comparadas e analisadas.

3. Referencial teórico

3.1. O Google Apps for Education

O programa Google Apps for Education é um serviço de licença proprietária sem custo pelos serviços ou pelos recursos utilizados pelas instituições de ensino. O programa é disponibilizado na nuvem com as características de software como serviço (SaaS), que disponibiliza aplicações completas ao usuário final, com acesso provido por prestadores de serviço através de portais *web* que são transparentes ao usuário, permitindo a execução de programas na nuvem a partir de uma máquina local (MELL, 2011).

A Google, embora tenha iniciado as suas atividades como solução de buscador na Internet, rapidamente passa a desenvolver e a incorporar diversas ferramentas de software úteis ao seu portfólio. A Google, sistematicamente, vem disponibilizando e melhorando ferramentas de suporte tecnológico para uso doméstico, empresarial e educacional, porém com características de usabilidade e mobilidade comuns. Na área educacional a Google disponibiliza o programa Google Apps for Education (G Suite for Education) gratuitamente e com vários atrativos significantes, como capacidade de armazenamento ilimitada, número de contas ilimitadas, livre de propaganda, SPAM e vírus e sem limite de tempo de uso.

A maior e principal vantagem do Google for Education é a sua característica de disponibilidade. Essa característica garante que todo o conteúdo inserido na plataforma pode ser acessado a qualquer momento, de qualquer lugar, a partir de qualquer dispositivo, já que todo e qualquer conteúdo fica salvo automaticamente em nuvem. Essa característica permite desonerar as instituições de ensino no que se refere aos gastos com equipamentos de uso pessoal, visto que estes podem ser configurados com recursos mais modestos quanto à memória, processador e unidade de armazenamento, pois todo o processamento e armazenamento ocorrem em nuvem, exigindo essencialmente recursos de comunicação com a Internet, de entrada e saída dos dados e acesso aos aplicativos da WEB, presentes em qualquer *smartphone, chromebook, tablet, notebook e desktop* (JARVIS, 2011).

As instituições que aderem ao programa contam com armazenamento ilimitado e gratuito de dados em servidores Google disponibilizados em nuvem. Com o Google for Education e o armazenamento em nuvem é possível que os custos com servidores próprios para armazenamento de dados, de arquivos físicos e, sobretudo, gastos com papéis, o que ainda contribui para a degradação do meio ambiente, sejam reduzidos significativamente (SULTAN, 2010).

Os aplicativos da Google possibilitam maior interação entre os usuários que, nesse caso, são considerados os alunos, professores, gestores e quadro técnico, nas atividades pessoais, educacionais ou administrativas. O que torna isso possível é que alguns aplicativos foram criados para serem usados essencialmente de forma mais participativa e colaborativa, já que possibilitam alterações e edições em tempo real, favorecendo a realização de tarefas e atividades de modo compartilhado (JARVIS, 2011).

Essas características de maior interação e contatos imediatos *online* entre as partes interessadas podem ser úteis para resolução de dúvidas, retornos de projetos e tarefas, fóruns de discussão, pesquisa e favorecem um *feedback* mais rápido a partir de ferramentas de mensagens instantâneas acessadas a partir de qualquer dispositivo (AMIÉL, 2015).

A segurança e a privacidade são itens fundamentais, pois todos os envolvidos precisam perceber que seus dados estão seguros e que a sua privacidade está preservada. Segundo Stallings (2008), a segurança em TI é a proteção oferecida a um sistema de informação automatizado com objetivos de preservação da integridade, disponibilidade e

confidencialidade. Nesse sentido, identificou-se alto nível de segurança no uso dos recursos do Google for Education, compatível, segundo a ABNT NBR ISO/IEC 27002:2005¹, com as melhores práticas da área de segurança em TI.

Para Witt (2015), o Google for Education oferece um conjunto de ferramentas de comunicação, de armazenamento, de colaboração e gerenciamento que influenciam positivamente nos processos de colaboração e criatividade. Esse autor ainda observa que o desenvolvimento das habilidades de comunicação, colaboração, pensamento crítico e criatividade podem ser incentivadas a partir do uso de novas tecnologias por todos os envolvidos no processo educacional, questão que gradativamente vem se consolidando na Univates.

Na Univates esse programa existe desde 2008 com uma proposta de utilização bem tímida e limitada aos *e-mails* dos estudantes. Em 2015, entretanto, houve uma ressignificação do programa ao ser expandido para uso em toda a instituição com alcance para os *e-mails*, agenda, armazenamento, edição e compartilhamento de documentos, sala de aula, vídeos, e muito mais.

O programa Google Apps for Education é gerenciado por uma plataforma conhecida como “G Suite”, a partir da qual são definidos os aplicativos a serem disponibilizados aos usuários, definidas as permissões de acesso, os domínios para *e-mails*, grupos, *sites* e *blogs*, configurações dos *chromebooks* e outras configurações de interesse da instituição de ensino, tanto para as funções administrativas quanto acadêmicas. O Quadro 1 apresenta algumas ferramentas que integram o Google Apps for Education.

Quadro 1 - Ferramentas que integram o programa Google for Education

Categoria	Aplicativo	Função
Gerenciamento	G Suite	Disponibilizar serviços de nível empresarial adicionais não inclusos nos aplicativos gratuitos do Google
	Google Vault	Retener, guardar, pesquisar e exportar dados
	Dispositivos Móveis	Distribuir aplicativos, permitir uso rápido aos usuários, monitorar o uso, administrar configurações de segurança e gerenciar dispositivos de modo centralizado - gestão de TI
	Classroom	Organizar e disponibilizar materiais, atividades e avaliações das disciplinas - gestão de sala de aula para professores
Conectividade e Comunicação	Gmail	Disponibilizar serviço de <i>webmail</i> gratuito criado pela Google
	Agenda	Disponibilizar serviço de agenda e calendário <i>on-line</i> para organizar e sincronizar as atividades
	Grupos	Disponibilizar serviço de grupos de discussão. Promove a interação de usuários com interesses em comum
	Hangouts	Ser uma plataforma de mensagens instantâneas e <i>chat</i> de vídeo com compartilhamento de tela

1

	Google+	Agregar uma rede social e serviço de identidade
	Allo	Ser um aplicativo inteligente de mensagens
Criação	Documentos	Editar, visualizar e compartilhar documentos de texto
	Planilhas	Editar, visualizar e compartilhar planilhas de cálculo, gráficos, funções e outros recursos
	Apresentações	Editar apresentações a partir de qualquer dispositivo de modo simples e prático
	Formulários	Planejar eventos, criar pesquisas ou votações, preparar testes para alunos e coletar informações de modo simples e rápido
	Desenhos	Criar e editar desenhos na nuvem
	<i>Sites</i>	Criar, manter e disponibilizar <i>sites</i> educativos ou profissionais
	<i>Blog</i>	Criar, manter e disponibilizar <i>blogs</i> na WEB
Acesso	Drive	Permitir o armazenamento de arquivos na nuvem por meio de serviço de disco virtual
	Cloud Search	Encontrar todas as informações e arquivos que você guarda e compartilha na nuvem
	Expeditions	Realizar passeios virtuais
	Google Earth	Ser modelo tridimensional do globo terrestre, desenvolvido a partir de mosaico de imagens de satélite obtidas de diversas fontes
	Maps	Pesquisar e visualizar mapas e imagens geradas por satélite da Terra
	Fotos	Dispor de espaço ilimitado na nuvem para armazenar fotos e vídeos
	Youtube	Postar e acessar vídeos enviados através da internet

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Schiehl e Gasparini (2016).

É de senso comum que a plataforma Google é largamente utilizada nos contextos social, pessoal, profissional e acadêmico. Nas universidades, contudo, os limites desses contextos nem sempre podem ser bem definidos. No presente estudo são considerados apenas os contextos profissional e acadêmico e as relações entre eles. No contexto acadêmico é discutida a questão do Google na sala de aula e no contexto profissional é discutida a questão do Google nos processos administrativos.

3.2. O Google Apps for Education na sala de aula

O programa Google for Education pode estar presente na sala de aula nas atividades dos alunos e professores de maneiras diferentes. Pode ser a partir do classroom que organiza atividades, fóruns, exercícios, avaliações, recados e integra materiais e conteúdos dos mais

diversos formatos a partir das ferramentas que compõem o ecossistema de aplicativos do Google. Nesse sentido são considerados o drive e todos os aplicativos que podem ser vinculados a ele, desenvolvidos ou não pelo próprio Google. São exemplos de aplicativos do Google os documentos, planilhas, apresentações, formulários, *youtube*, fotos e desenhos, enquanto o *mindmup*, *kami*, *gantter*, *collavate*, *geogebra*, *coggle*, *whiteboard* e muitos outros são exemplos de aplicativos de empresas independentes que permitem vínculo ao drive (SILVA, 2015).

Todos esses aplicativos, Google ou não Google, pagos ou gratuitos são implementados segundo a estrutura do Google Drive, respeitando as características de compartilhamento, colaboração, computação em nuvem e integração ao classroom, permitindo alternar entre trabalhos individuais, em grupos ou totalmente colaborativos. Isso tudo é possível porque o classroom define um *link* direto com o Google Drive, ativando e desativando compartilhamento, controlando o nível de compartilhamento e gerenciando cópias dos materiais para o drive dos alunos e professores que estarão disponíveis e acessíveis enquanto desejarem manter suas contas de acesso. Vale reforçar que, no programa Google for Education, esse acesso é vitalício, com armazenamento ilimitado, sem propagandas e com um controle de SPAM e vírus muito eficiente (JARVIS, 2011).

Além das ferramentas vinculadas ao drive, também é possível fazer uso de aplicativos voltados para a comunicação e interação, como o *e-mail*, agenda, *hangouts*, G+, grupos, *sites*, mapas, google earth, *blog*, allo e duo.

Todas essas possibilidades conferem ao professor maior flexibilidade e autonomia para o planejamento de suas aulas. A tecnologia passa a ser utilizada como meio para alcançar os objetivos de aprendizagem planejados para as aulas, deixando de representar um elemento novo ou de dificuldade, tanto para o professor quanto para o aluno. O professor interage com os seus alunos utilizando as tecnologias que usa nas relações pessoais, sociais e profissionais. Ao mesmo tempo, o aluno está familiarizado com as tecnologias utilizadas pelo professor, pois também faz uso dessas tecnologias nas suas relações pessoais, sociais e profissionais (DICICCO, 2016).

Nesse cenário, o professor, ao diminuir a sua carga de trabalho na pesquisa e aprendizado de novas tecnologias da informação, pode concentrar maior esforço no uso e experimentação de metodologias ativas focadas nos processos de ensino e de aprendizagem.

O estudante, ao receber todas as informações relevantes ao fluxo de estudos e atividades registrados no Google Sala de Aula, percebe-se mais conectado com as ocorrências da sua disciplina, situação que pode minimizar possíveis esquecimentos e contribuir para a observância dos prazos e alertas de atividades a serem cumpridas. As informações normalmente são enviadas por *e-mail*, enquanto as tarefas e atividades, além de serem avisadas por *e-mail*, são registradas nas agendas dos alunos e professores. Os estudantes com dúvidas em atividades específicas podem se conectar com o professor ou com os seus colegas de forma síncrona (Hangout) ou assíncrona (Gmail), o que possibilita um estreitamento na comunicação nas relações professor-aluno e aluno-aluno. Podem ainda estabelecer comunicação por meio de outras ferramentas disponíveis, assim como o Youtube, Google+, fóruns, chats, Allo, Duo, Whatsapp e Facebook (SCHIEHL; GASPARINI, 2016).

O acesso ao Google Sala de Aula é restrito aos estudantes e funcionários cadastrados pela instituição de ensino e vinculado a um domínio de propriedade desta. Essa característica se, por um lado restringe e limita os acessos e como estes são realizados, por outro promove mais autenticidade, sentimento de pertencimento e organização dos assuntos relacionados às instituições de ensino.

De qualquer modo, os aplicativos Google e demais aplicativos de empresas independentes vinculados ao Google Drive podem ser utilizados independentemente do Google Sala de Aula (classroom). Podem inclusive ser associados a outros ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), assim como o Moodle, Moodlerooms, Eadbox e BlackBoard, com maior ou menor grau de integração. Podem ainda ser acessados de qualquer dispositivo, assim como *smartphones*, *tablets*, *desktops* e *chromebooks* nos sistemas Android, chrome, Windows, Linux, iOS e MacOS e suas versões.

3.3. O Google Apps for Education nos processos administrativos

As organizações estão constantemente em busca da diminuição dos seus custos operacionais ao mesmo tempo em que buscam por melhoria da qualidade dos seus serviços, tanto internos quanto externos. Ao considerar a adoção de uma nova tecnologia, essa deve justificar-se a partir de benefícios suficientemente expressivos para que a empresa invista e se arrisque no processos de implantação e migração. A tecnologia da informação normalmente está presente e estabelecida em todos os processos de uma organização (O´BREIN, 2004).

Por outro lado, é fundamental que, em momentos de possibilidade de mudanças, sejam considerados modelos alternativos para a disponibilização e o uso dos serviços e dados. Dentre os modelos disponíveis, destacam-se a computação em nuvem e a infraestrutura de *data center* própria.

As instituições de ensino, contudo, convivem com vários modelos, que são influenciados quanto a sua finalidade e aplicabilidade. Os sistemas de gestão acadêmica, sistemas ERP, business intelligence (BI) são exemplos de soluções que são desenvolvidas internamente ou por terceiros, porém normalmente armazenados e acessados a partir de *data center* próprio. Já os sistemas de *e-mails*, mensagens e agenda podem facilmente ser disponibilizados em nuvem e acessados a partir de computadores locais, desde que possuam acesso à Internet (REZENDE, 2003).

Existe sempre a possibilidade de indisponibilidade de acesso à Internet, fato que pode desencorajar a migração de serviços e dados para a nuvem. Em contraponto, os serviços e dados armazenados em *data center* próprio são normalmente acessados apenas a partir de um acesso local, e exigem que o usuário esteja conectado fisicamente à rede local dessa instituição (TURBAN, 2004).

Questões técnicas e funcionais, como mobilidade, disponibilidade, acessibilidade, interação, desempenho e segurança, passam a ser consideradas no processo de decisão quanto ao modelo a ser adotado ou onde um ou outro modelo pode ser adotado. Ademais, a sustentabilidade financeira e a rentabilidade também devem ser consideradas e analisadas, observando os custos dos equipamentos, de licenças de software, de acesso *web*, de manutenção, atualização e pessoal, que podem ser internos (funcionários) ou externos (terceirizados).

Nesse contexto o programa Google Apps for Education se apresenta como opção viável no modelo de computação em nuvem abrangendo categorias de serviços agrupados em gerenciamento, acesso, criação e conectividade e comunicação, que por sua vez estão associadas a diversos aplicativos, conforme demonstrado no Quadro 1.

Ao considerar a característica de gratuidade dos recursos (armazenamento, aplicativos, acessos etc.) presentes no programa Google Apps for Education, os benefícios se apresentam como evidentes, contudo há de se considerar o impacto financeiro desse modelo, visto que os custos não são zerados. Custos envolvendo o acesso *web*, qualificação dos

usuários, migração dos dados e serviços e suporte e integração aos sistemas internos e aos usuários ainda devem ser mensurados e avaliados.

4. O Google Apps for Education na Univates

No ano de 2008, buscava-se uma solução alternativa para o serviço de *e-mails* da instituição, que estava limitado a 15 MB (MegaBytes) de espaço para armazenamento para cada usuário e suportava arquivos anexos de até 1 MB (MegaBytes). Essas limitações causavam muitos problemas a todos os usuários desse serviço e disponibilizar mais recursos exigiria um investimento significativo em servidores e storages. Naquele ano, a Câmara de Tecnologia (CTI) e o Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI) da Univates recomendaram manter em servidores internos, apenas o serviço de *e-mails* para os professores e funcionário, aumentando os limites de armazenamento e anexos a partir da realocação dos recursos de TI utilizados pelos alunos para o serviço de e-mail. Os *e-mails* dos alunos ativos foram, então, migrados para o Gmail, vinculando-os ao domínio “@universo.univates.br”. Já no programa Google Apps for Education, os *e-mails* dos funcionários e professores foram mantidos na infraestrutura interna do data center, sem investimentos adicionais e com recursos ampliados.

No ano de 2013 foram criadas contas Google, associadas ao domínio “@universo.univates.br”, para todos os alunos que já tiveram algum cadastro na Univates com *login* e senha únicos para todos os acessos disponíveis para cada perfil de aluno.

Em 2015, o espaço físico utilizado para o armazenamento interno dos *e-mails*, arquivos e documentos já era superior a 12 TB (TeraBytes). Essa situação exigiu uma infraestrutura interna de servidores, storages e serviços complexa e onerosa. Para suportar as demandas futuras, novos investimentos deveriam ser realizados, envolvendo novos softwares (gerenciador de *backup*, gerenciador de *e-mail*, anti-spam e antivírus) e hardwares (servidores, storages, unidade de *backup* e mídias de armazenamento). Além desses investimentos, seria necessário manter, no mínimo, um profissional de TI dedicado a administrar esses recursos.

Poucos alunos utilizavam o Gmail no domínio “@universo.univates.br”, embora fizessem uso do drive, Youtube, documentos e outros serviços do Google. Da mesma forma os professores faziam uso de recursos disponibilizados pela plataforma Google Apps for Education de modo tímido e superficial.

Na área administrativa, os dados normalmente eram acessados apenas a partir de computadores conectados na rede interna ou a partir de cópias replicadas em dispositivos pessoais, em repositórios na *web*, ou ainda em *e-mails*, gerando várias versões dos mesmos arquivos. Ao mesmo tempo surgiam novas demandas por serviços de agenda, produtividade e comunicação, normalmente atendidos por aplicativos específicos e de abrangência limitada.

Ainda no ano de 2015, o NTI, apoiado pela CTI, passa a considerar alternativas e procura identificar o melhor modelo para as demandas de produtividade, interatividade, compartilhamento, comunicação e armazenamento de arquivos e documentos. Foram analisadas as soluções oferecidas pela Microsoft e pela Google, considerando a transferência de todo o repositório de arquivos e *e-mails* para a nuvem (Computação em Nuvem).

A solução da Google (Google Apps for Education), ao mesmo tempo que atende as demandas, apresenta vantagens como maior disponibilidade de acesso, armazenamento ilimitado, maior interação, mobilidade, flexibilidade, segurança e privacidade aos usuários, além do gerenciamento centralizado das contas, dos aplicativos e dos *chromebooks* (G-Suite), tudo gratuitamente, o que influenciou a adoção do modelo de computação em nuvem da Google.

A implantação do programa Google Apps for Education envolveu ações relacionadas à infraestrutura de TI, migração de dados e qualificação dos usuários. Todas essas ações, com maior ou menor intensidade, geram impacto financeiro que pode ser favorável, contribuindo para os resultados e, conseqüentemente, para a rentabilidade da instituição. A seguir é feita uma análise do impacto financeiro relacionado com a adoção do programa Google, considerando ainda alguns benefícios intangíveis.

4.1. O impacto financeiro na infraestrutura de TI do *data center*

Como os conteúdos dos *e-mails*, arquivos e pastas são agora armazenados gratuitamente no Google Drive, como não há cobrança de licenças para uso dos aplicativos e como os *chromebooks* possuem custo menor do que os equipamentos normalmente utilizados para o mesmo fim, assim como *desktops* e *notebooks*, espera-se obter impacto financeiro favorável, diminuindo os gastos com TI e infraestrutura.

Para que seja possível realizar uma análise direta, foi feita uma avaliação dos softwares, hardwares e serviços que foram adquiridos ou deixados de adquirir no período compreendido entre os anos 2013 e 2017. Foram considerados, então, servidores, storages, unidades e mídias de *backup*, computadores de uso pessoal e serviços. A Tabela 1 relaciona os investimentos realizados na infraestrutura de TI do *data center* da Univates, influenciados com a implantação do projeto Google.

Tabela 1 - Investimentos na infraestrutura de TI da Univates influenciados pelo programa Google Apps for Education - ano

Ano	Equipamento	Descrição	Qtde	Vlr unit (R\$)	Total (R\$)
2013	Storage	Equalogic PS6210XV	1	88.999,25	88.999,25
	Servidor	PowerEdge M520	2	22.844,00	45.688,00
		PowerEdge R620	1	25.000,00	25.000,00
	Backup/mídia	Fitas LTO05	30	201,43	6.042,99
		LTO200 LTO05	1	37.727,36	37.727,36
Licenças	Zimbra (<i>e-mail</i>)	1	4.000,00	4.000,00	
Serviços		0	0	0	
Total de 2013					207.457,60
2014	Storage	Equalogic PS6210XV	2	86.000,11	172.000,22
	Servidor	PowerEdge M520	1	22.000,00	22.000,00
		PowerEdge R620	2	25.000,00	50.000,00
	Backup/mídia	Fitas LTO05	30	400,00	12.000,00
		LTO200 LTO05	1	40.000,00	40.000,00
Licenças	Zimbra (<i>e-mail</i>)	1	4.000,00	4.000,00	
Serviços		0	0	0	
Total de 2014					300.000,22
2015	Storage	Compellent SCv2020	1	85.000,00	85.000,00
	Servidor	Dell PowerEdge M630	6	50.000,00	300.000,00
		Chassis M1000e	1	67.000,00	67.000,00
		Dell PowerEdge R430	1	15.000,00	15.000,00
	Backup/mídia	TL2000 LTO6 (<i>backup</i>)	1	40.000,00	40.000,00
		LTO6 (fitas)	60	400,00	24.000,00
Licenças	Zimbra (<i>e-mail</i>)	1	9.000,00	9.000,00	
Serviços	Treinamento/asses. Google	--	68.000,00	68.000,00	
Total de 2015					608.000,00
	Licenças	Parallels 2X	100	40.000,00	40.000,00
	Serviços	Treinamento/asses. Google Horas treinamento interno	-- --	103.000,00 9.000,00	103.000,00 9.000,00

					Total de 2016	152.000,00
2017	Storage	EqualLogic PS6210XS*	1	175.000,00	175.000,00	
	Servidor	PowerEdge M630*	2	46.000,00	92.000,00	
		PowerEdge R730*	1	51.000,00	51.000,00	
	Licenças	Parallels 2X	1	40.000,00	40.000,00	
Serviços	Horas de treinamento interno	--	23.000,00	23.000,00		
					Total de 2017	381.000,00
* Representa equipamentos substituídos por questões de garantia do fabricante e não acrescidos.						

Fonte: Elaborado pelo autor.

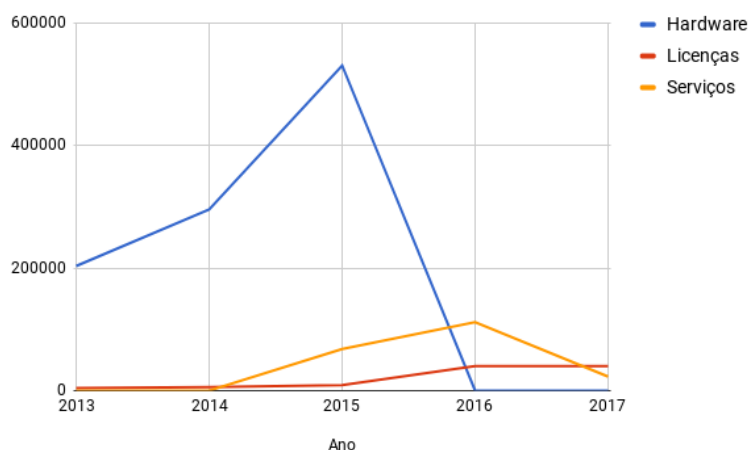
Com base nos valores apresentados na Tabela 1 é possível identificar redução significativa com gastos destinados à infraestrutura de TI nos anos 2016 e 2017. Os gastos com hardware realizados no ano de 2017, totalizando R\$ 318.000,00, referem-se à substituição de equipamentos que não possuem mais garantia do fabricante e, conseqüentemente, não serão mais utilizados em serviços e sistemas de missão crítica da instituição. Pode-se, portanto, considerar que não há novos gastos para hardware no ano de 2017.

Esses números evidenciam que houve uma interrupção nos gastos com novos hardwares destinados a processamento e armazenamento de dados referentes à infraestrutura de TI da Univates. Percebe-se ainda que o pagamento de licenças para uso do serviço de *e-mail* (Zimbra) mantido internamente foi interrompido no ano de 2016, imediatamente após a migração de todas as contas de *e-mail* da instituição para a nuvem, através do Gmail.

Em contraponto, os gastos com treinamento e assessoria, específicos para a implantação do programa Google Apps for Education na Univates, surgem em 2015, são incrementados em 2016 e são reduzidos em 2017, limitando-se a horas de professores e funcionários internos.

A progressão dos gastos com hardware, licenças de software e serviços de treinamento e consultoria são apresentados no Gráfico 1. É relevante ressaltar que os gastos com hardware referentes ao ano de 2017 decorrem da substituição de equipamentos que perderam a garantia do fabricante.

Gráfico 1 - Progressão dos gastos em Reais por ano com a infraestrutura de TI



Fonte: Elaborado pelo autor.

A substituição dos hardwares em 2017 irá gerar a realocação de oito servidores, um chassi blade e dois storages, agora sem a garantia do fabricante, para um laboratório de informática específico, no qual professores e alunos poderão utilizá-los nas relações de ensino e aprendizagem nos cursos de Engenharia de Software e Engenharia da Computação.

É importante ressaltar que esses equipamentos estão em perfeitas condições de uso e perfeitamente adequados para as atividades que deverão suportar.

Como os hardwares utilizados no data center possuem um tempo médio de cinco anos de garantia do fabricante, torna-se difícil ou impossível definir e atribuir com exatidão os gastos ano a ano. Com base nessa limitação, é feita uma média dos gastos realizados antes e depois da implantação do programa Google Apps for Education na Univates, zerando os valores do ano de 2017 pelas questões apresentadas anteriormente. Em anos anteriores a 2016 também pode ter ocorrido alguma substituição de hardware, porém não foi possível identificar.

No período compreendido entre os anos 2013 e 2015 houve uma média anual de gastos de R\$ 343.485,94 em hardware, de R\$ 6.333,33 em licenças de uso de software e de R\$ 68.000,00 em assessoria e treinamento. Esse último, mesmo que ocorrido em 2015, já está relacionado com a adoção das soluções da Google.

Já no período compreendido entre os anos 2016 e 2017, o gasto médio é de R\$ 0,00 para hardware, R\$ 40.000,00 para licenças de software e R\$ 101.500,00 para treinamento e consultoria para a implantação do Google Apps for Education.

Por fim, subtraindo o gasto médio dos anos 2016 e 2017 (R\$ 141.500,00) do gasto médio do período de 2013 a 2015 (R\$ 349.819,27), tem-se o valor médio anual de R\$ 208.319,27 de redução nos custos com melhoria e expansão de recursos como hardware e software de armazenamento e de processamento do data center, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Redução média anual de gastos com infraestrutura de TI após implementação do programa Google Apps for Education

Período	Média de Gastos
2013 a 2015	R\$ 349.819,27
2016 e 2017	R\$ 141.500,00
Redução média anual de gastos	R\$ 208.319,27

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2. O impacto financeiro em laboratórios de informática

Outra análise que pode ser feita é em relação ao valor de aquisição dos *chromebooks*, *desktops* e das licenças de softwares a serem instalados nesses equipamentos, considerando os perfis de uso administrativo e acadêmico separadamente em razão de cada perfil exigir necessidades de instalação distintas.

Um computador pessoal (*desktop*), com perfil de uso administrativo, custa aproximadamente R\$ 2.750,00, considerada a instalação do ponto de acesso da rede e licenças do sistema operacional. Para este mesmo perfil, cada *chromebook* custa R\$ 1.427,00, consideradas a licença para o “G Suite” e a conexão à rede sem fios. Na comparação direta, cada *desktop* substituído por *chromebooks* gera uma economia aproximada de R\$ 1.323,00.

Considerados os 40 *desktops* já substituídos por *chromebooks*, deixou-se de gastar aproximadamente R\$ 53.000,00, sem qualquer prejuízo em relação à qualidade das atividades realizadas pelos usuários. É importante observar, por outro lado, que os usuários de *chromebooks* dispõem de maior mobilidade, pois acessam todos os seus dados e aplicativos a partir de qualquer ambiente interno que disponha de acesso à rede.

Outra aplicação para os *chromebooks* está relacionada com as atividades acadêmicas de professores e alunos e, conseqüentemente, com a disponibilidade de laboratórios de informática. Ao substituir um laboratório de informática com 25 *desktops* pelos *chromebooks*, a economia fica mais evidente, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 - Comparativo do custo (em R\$) de um laboratório de informática

Dispositivo	Valor unitário	Infraestrutura	Switch	Instalação	Total
25 <i>desktops</i>	2.750,00	R\$ 8.000,00	10.000,00	4.000,00	90.750,00
25 <i>chromebooks</i>	1.427,00	0,00	0,00	0,00	35.675,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

No caso específico dos laboratórios de informática, os *chromebooks* geram uma economia aproximada de R\$ 55.000,00 para cada laboratório. Considerados os cinco laboratórios móveis já disponíveis na Univates, pode-se perceber uma economia de R\$ 275.000,00. Isso sem considerar que se pode utilizar uma sala de aula convencional, com menor consumo de energia para a refrigeração do ambiente e para a alimentação dos equipamentos.

Nos dois casos acima, não estão consideradas as licenças do software de gerenciamento remoto de *desktops*, antivírus e mão de obra para a configuração e manutenção dos dispositivos, necessários para *desktops* e desnecessários para os *chromebooks*.

5. Considerações Finais

Este trabalho fez um levantamento do impacto do uso das tecnologias da informação nos processos de ensino e de aprendizagem e administrativos da Univates que envolvem o programa Google Apps for Education e, conseqüentemente, o conceito de computação em nuvem.

Dentre as vantagens identificadas no emprego da computação em nuvem está a possibilidade de acesso aos dados e aplicações de qualquer lugar, desde que haja conexão de qualidade com a internet, o que permite atribuir características de baixo custo de recursos

financeiros e computacionais, aumento da eficiência do processamento de dados, segurança, mobilidade e flexibilidade aos usuários.

A inovação dos produtos da Google apresentam características positivas nas relações de sala de aula que, alinhadas ao conceito de *design* instrucional, simplificam a gestão dos objetos de aprendizagem a partir de recursos simples e ao mesmo tempo poderosos, sem o condicionamento por um modelo ou marca de dispositivos como *tablets*, *smartphones*, *notebooks*, *chromebooks* ou *desktops*.

Na substituição de computadores do tipo *desktop* por *chromebook* nos laboratórios de informática foi identificada uma redução de, aproximadamente, dois terços dos custos de aquisição, o que representa uma economia de R\$ 55.000,00 por laboratório. O custo de propriedade também é afetado, pois o gerenciamento dos *chromebooks* é simplificado e centralizado, não é afetado por vírus, consome pouca energia elétrica e não requer que uma sala de aula seja imobilizada como laboratório.

Quanto aos gastos com equipamentos de TI relacionados com o armazenamento e *backup* de dados, arquivos, *e-mails* e também com licenças de softwares para gerenciamento de pastas e diretórios, vírus, *spam* e *e-mail*, demonstrou-se uma redução média anual de R\$ 208.319,00. Considerando que é o segundo ano de utilização do programa Google Apps for Education, acumula-se uma redução de, aproximadamente, R\$ 416.000,00 nos gastos, mesmo considerando um incremento nos gastos com qualificação e assessoria para migração dos dados para a nuvem e utilização dos aplicativos da Google. Esses valores, contudo, são aproximações, visto que não é possível identificar de maneira precisa e exata os recursos computacionais que foram substituídos ou liberados pela migração para os serviços de computação em nuvem da Google.

Como resultado desse processo, identificou-se ainda que tanto os usuários administrativo quanto os professores, coordenadores de curso, gestores e reitoria passaram a utilizar os recursos de compartilhamento, agenda, mensagens instantâneas, trabalho colaborativo, *e-mail*, entre outros, nas atividades do dia a dia, diminuindo as barreiras entre o administrativo e o educacional, possibilitando maior interação, organização e agilidade na execução das tarefas e afazeres.

A opção pela plataforma Google Apps for Education mostra-se, portanto, favorável para uso nas relações administrativas e acadêmicas, e contribui positivamente na rentabilidade da instituição.

6. Referências

AMIEL, T.; Sergio A. **Nativos e Imigrantes: Questionando a Fluência Tecnológica de Alunos e Professores**. Revista Brasileira de Informática na Educação. Visitado em junho/2015.

DICICCO, K. M. **The effects of Google Classroom on teaching social studies for students with learning disabilities**. Disponível em: <<http://rdw.rowan.edu/etd/1583/>>. Acesso 8 jun. 2016.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2008.

JARVIS, J. **What would Google do?: Reverse-engineering the fastest growing company in the history of the world**. Harper Business, 2011.

- MELL, P. et al. **The NIST definition of cloud computing**. [2011]. Disponível em: <<http://faculty.winthrop.edu/domanm/csci411/Handouts/NIST.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2017.
- ODERICH, C. **A Universidade do Futuro**. Revista Pleiade, v. 1, n. 2, p. 67-77, 2007.
- O'BREIN, J. A. **Sistemas de Informação e as decisões Gerenciais na Era da Internet**. São Paulo: Saraiva, 2004.
- REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. de. **Tecnologia da informação**: aplicada a sistemas de informação empresariais. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- SCHIEHL, E. P.; GASPARINI, I. **Contribuições do Google Sala de Aula para o Ensino Híbrido**. RENOTE, v. 14, n. 2, 2016.
- SILVA, S. R. et al. **Considerações sobre a base teórica do curso online** “Fundamentos do Google para o ensino”. Temática, v. 11, n. 7, 2015.
- STALLINGS, W. **Criptografia e segurança em redes**: princípios e práticas. 4 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.
- SULTAN, N. Cloud computing for education: A new dawn?. **International Journal of Information Management**, v. 30, n. 2, p. 109-116, 2010.
- TURBAN, E; RAINER Jr., R. K; POTTER, R. E. **Tecnologia da informação para gestão**: transformando os negócios na economia digital. 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- WITT, D. **Accelerate Learning with Google Apps for Education**. [2015]. Disponível em: <<https://danwittwcdsbca.wordpress.com/2015/08/16/accelerate-learning-with-google-apps-for-education/>>. Acesso em: 10 jan. 2017.