

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Centro de Ciências Sociais Aplicadas – CCSA

Curso de Administração – CADM

Implantação de uma solução de BI na gestão da educação a distância: Um relato de experiência sobre a UEAD-UFPB

JEFFERSON CRUZ DE ASSIS

João Pessoa

Outubro 2018

JEFFERSON CRUZ DE ASSIS

Implantação de uma solução de BI na gestão da educação a distância: Um relato de experiência sobre a UEAD-UFPB

Trabalho de Curso apresentado como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Administração, pelo Centro de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal da Paraíba / UFPB.

Professor Orientador: Prof. Me. José Jorge Dias

João Pessoa

Outubro 2018

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A848i Assis, Jefferson Cruz de.

Implantação de uma solução de BI na gestão da educação a distância: Um relato de experiência sobre a UEAD-UFPB / Jefferson Cruz de Assis. - João Pessoa, 2018.
15 f. : il.

Orientação: Jose Jorge Dias.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCSA.

1. Business Intelligence, Educação à Distância. I.
Dias, Jose Jorge. II. Título.

UFPB/CCSA

Folha de aprovação

Trabalho apresentado à banca examinadora como requisito parcial para a Conclusão de Curso do Bacharelado em Administração

Aluno: Jefferson Cruz de Assis

Trabalho: Implantação de uma solução de BI na gestão da educação a distância: Um relato de experiência sobre a UEAD-UFPB

Área da pesquisa: Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC

Data de aprovação:

Banca examinadora

Prof. Me. José Jorge Dias

Prof. Dr. Pedro Jácome de Moura Jr

RESUMO

O presente trabalho aborda a implantação de um sistema de Business Intelligence (BI), para realizar o gerenciamento do engajamento dos docentes da Unidade de Educação a Distância da Universidade Federal da Paraíba (UEAD-UFPB). O problema foco da pesquisa está na definição de *dashboards* que representem o engajamento dos professores e tutores que fazem parte da comunidade acadêmica dos cursos a distância da UFPB, de maneira que viabilize a visualização de dados de forma rápida e assertiva. O objetivo principal visou a implantação de uma solução de BI baseada em uma ferramenta OLAP, através do software Microsoft Power BI. O modelo de inovação proposto demonstra a criação do *dashboard* de análise que servirá como ferramenta chave para a tomada de decisões baseadas em evidências a partir de dados extraídos do banco de dados da plataforma utilizada por docentes e discentes para execução de suas atividades acadêmicas. Justifica-se com intuito de trazer melhorias para a gestão da unidade, dada a não existência de outro método de averiguação. O *dashboard* foi construído de forma a ser um dos primeiros passos na gestão de informações da UEAD, abrindo espaço para novas pesquisas na área e demonstrando a importância da utilização de métodos de análise dados.

Palavras-chave: Business Intelligence, Educação à Distância, Visualização de dados

SUMÁRIO

1 Introdução	6
2 Contexto e realidade investigada	7
3 Diagnóstico da situação-problema	8
4 Análise da situação-problema e proposta de inovação	9
5 Conclusões	14
REFERÊNCIAS.....	14

1 Introdução

As metodologias de ensino a distância vêm se aprimorando e agregando novos recursos a cada dia, a exemplo disso, temos a abordagem de Guarezi (2009, p. 129), que diz que a Educação a Distância (EAD) é “um processo evolutivo, que começou com a abordagem na separação física das pessoas e chega ao processo de comunicação, incluindo, no final do século XX, as tecnologias da informação”.

A EAD faz uso de diversos recursos didáticos e multimídia de cunho tecnológico, que visam substituir ou ampliar a interação entre alunos e professores, por mais que eles estejam fisicamente em locais distintos. De acordo com o Ministério da Educação no Decreto nº 5622, de dezembro de 2005, que faz a regulamentação da EAD, a característica deste tipo de modalidade de ensino e aprendizagem é tida como uma Modalidade educacional onde o processo de ensino é mediado através do uso de meios e tecnologias de informação e comunicação, com alunos e mestres operando e desenvolvendo atividades educacionais em ambientes ou tempos distintos (GUAREZI, 2009, p.20).

A Unidade de Educação a Distância (UEAD) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) é uma das áreas organizacionais da universidade que lidam com um grande volume de dados, pois fazem uso do Moodle, que é um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e dois sistemas de gestão, sendo um deles o SIGAA, sistema de gestão da instituição.

Um dos desafios enfrentados e emergentes na UEAD é o processo de acompanhamento pelos gestores da assiduidade dos formadores (professores e tutores) na plataforma AVA. A construção de indicadores nesse contexto se torna relevante, mas há a necessidade de investigar a grande quantidade de dados armazenados no AVA.

Em decorrência do avanço no uso da tecnologia e uma vez que existem diversos dados sendo gerados através de interações em aplicações na internet, a área de *Business Intelligence (BI)* se destaca no gerenciamento de decisões a partir do tratamento desses dados. Para que o BI seja possível, os dados devem ser transmitidos pelos sistemas de informações presentes na organização, que direcionam as atividades da empresa.

Atualmente, é possível enxergar características imprescindíveis em tais sistemas, que são a flexibilidade e integração, de modo que seja possível modificar ou atribuir novos processos sem comprometer o desempenho do que já está em operação. As diversas áreas da organização devem estar presentes, levando as informações de maior relevância para todos os níveis que as utilizem, gerando otimização a todos os envolvidos. Torna-se necessário que ao incluir uma nova funcionalidade no Sistema de Informações (SI), esta possua as características essenciais, ou seja, que possa ser flexível e integre-se com facilidade aos demais recursos e componentes, o que também se aplica ao BI. Fortulan e Filho (2005) acreditam que em consequência dessa estrutura, pode-se dizer que o sucesso da organização está paralelamente vinculado ao sucesso de seu Sistema de Informações (SI).

Neste sentido, este trabalho visa evidenciar a implantação de uma solução de BI que irá verificar o engajamento dos docentes e tutores da unidade, com intuito de trazer melhorias para a gestão dada a não existência de outro método de averiguação do engajamento e participação docente quanto ao uso da plataforma virtual. A ferramenta BI, portanto, foi aplicada como forma de explorar o grande volume de dados do Moodle a fim de possibilitar um melhor entendimento sobre os comportamentos dos professores e tutores dos cursos a distância e permitir a elaboração de indicadores objetivos para mensurar a assiduidade e o engajamento desses.

Além dessa introdução, o trabalho está organizado da seguinte forma: A seção 1 apresenta a justificativa de realização do trabalho, a situação problema, o objetivo geral e específicos da pesquisa, como também a integração entre teoria-prática; a seção 2 aborda o contexto da realidade investigada; a seção 3 apresenta a situação-problema do relato tecnológico; a seção 4 demonstra a análise da situação-problema e a proposta de inovação a ser aplicada na unidade e, por fim, a seção 5 apresenta as conclusões obtidas após a finalização do trabalho.

2 Contexto e realidade investigada

Este trabalho visa ajudar os gestores (coordenadores e direção) da UEAD da UFPB. A UFPB oferece 11 cursos de graduação, sendo a sua maioria licenciaturas, distribuídos em mais de 20 pólos pelo Nordeste brasileiro.

Nesta seção serão apresentadas algumas informações sobre ferramentas de BI e OLAP a fim de contextualizar o cenário em que foi aplicado esse relato.

O Business Intelligence (BI) é um recurso de obtenção de dados, informações e conhecimentos os quais podem ser utilizados de forma estratégica para a organização. Essa ferramenta analisa dados buscando gerar insights a partir de informações, que podem ser consideradas essenciais para o negócio. Os sistemas de Business Intelligence frequentemente possuem uma estruturação alinhada a três tecnologias: *Data Warehouses*, *On-Line Analytical Processing* (OLAP) e *Data Mining* (SANTOS e RAMOS, 2006).

Data Warehouses, OLAP, *Data Mining* e Sistemas de Apoio a Decisão WEB tiveram seu surgimento no início da década de 90 como novas ferramentas para Sistemas de Apoio a Decisão, e são os recursos que compõem a base dos sistemas de BI (Shim et al., 2002). Já os softwares mais robustos de BI surgiram logo após esse período. Alguns dos softwares que fazem uso de OLAP no mercado mundial são: Tableau, QlikView, Teradata, Oracle, MicroStrategy e Power BI.

Para que a análise de BI aconteça, tais dados têm de ser inseridos em uma estrutura de *Data Warehouse* que facilite a modelagem e relacionamento entre os dados, de maneira que apenas as informações mais relevantes para o trabalho sejam carregadas, evitando perdas em desempenho e aprimorando a agilidade do processo. No entanto, antes de serem transportados e inseridos para o *Data Warehouse*, os dados devem ser tratados e processados.

Uma vez que, a importação dos dados já foi realizada e o *Data Warehouse* foi povoado, podem-se aplicar ferramentas OLAP que a partir de análises em cubos multidimensionais, a ferramenta de BI possibilita o suporte a gestão com maior velocidade na análise e com um custo de obtenção e organização dos dados muito menor do que outros métodos. Bispo e Cazarini (1998) demonstram o OLAP como uma ferramenta que é capaz de realizar análises de dados com visão multidimensional do negócio, onde é possível comparar ângulos diversos, contribuindo para o melhor entendimento do cenário. Por fim, será realizada a camada de *Data Mining* para a obtenção de informações e, assim, teremos o ambiente de BI.

Santos e Ramos (2006) acreditam que a informação colocada ao dispor das organizações através destas tecnologias, será um recurso indispensável para o entendimento que os gestores compartilham sobre a atividade da organização e a capacidade de ação para criar condições favoráveis ao sucesso da organização, internamente e externamente.

3 Diagnóstico da situação-problema

Atualmente, o modelo presencial de educação mostra-se bem mais consolidado do que o modelo a distância, no que diz respeito a avaliação docente, por ser um modelo que possui vários anos de utilização. Em contrapartida, na organização de estudo do presente trabalho, por ainda se encontrar em um cenário de maturação de seus procedimentos de gestão, nos deparamos com a inexistência de um método que possibilite analisar, quantificar e avaliar o engajamento dos docentes da Unidade de Educação a Distância (UEAD) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) de modo que a coordenação dos cursos possa fazer acompanhamentos mais precisos desses profissionais em suas atividades.

Pois, diferentemente da modalidade física, onde é possível visualizar o engajamento dos docentes por meio da observação, em que as evidências de engajamento podem ser reconhecidas com a utilização de recursos em sala de aula, aplicação de exercícios para fixar a aprendizagem dos discentes, frequência nas aulas, atendimento aos alunos no ambiente reservado ao professor para sanar e esclarecer possíveis dúvidas, em uma plataforma virtual, para que o engajamento dos docentes seja relevante é necessário que exista um uso periódico da plataforma, para que a interação com os alunos seja de fato efetiva.

Portanto, a situação problema, foco deste trabalho, está na dificuldade que existe no processo de acompanhamento do engajamento dos professores e tutores na plataforma Moodle, que engloba todo desenvolvimento de atividades educacionais e de comunicação entre mestres e alunos. A solução para esse problema perpassa a exploração do grande volume de dados existente na base de dados desse SI.

Uma das maneiras de medir essa utilização da plataforma se dá através da análise e acompanhamento de *hits*, que são as interações efetuadas no momento de utilização da plataforma virtual. Cada requisição realizada por um usuário no AVA gera um novo *hit*, como por exemplo visualizar um fórum, criar um fórum, enviar uma mensagem, registrar uma nota, entre outros. Desse modo, na plataforma eles podem registrar quais as áreas que estão sendo acessadas, datas e horários destes acessos, e todos esses dados são armazenados no sistema de banco de dados da unidade. Entretanto, apenas o armazenamento desses dados não possibilita visualizar como está o comportamento de uso dos docentes perante a plataforma, pois estamos diante de um grande volume de dados sem uma estruturação adequada para os indicadores desejados.

Um banco de dados possui inúmeros dados agrupados em tabelas relacionadas, com infinitudes de registros, porém sem agregações e dimensionamentos que facilitem a visualização de informações, torna-se inviável realizar um processo de tomada de decisão baseada em evidências, a qual considera os conhecimentos advindos dos dados, o qual tal trabalho visa proporcionar.

Nas reuniões e conversas iniciais com as partes interessadas, que são o vice-diretor, o coordenador geral dos cursos e a equipe de desenvolvimento da unidade, composta por dois técnicos-administrativos, que ocorreram durante a primeira fase do trabalho, por volta do mês de Abril do presente ano. Foram levantados pontos relativos ao comportamento dos docentes, métodos de medição do desempenho dos usuários, métricas para medir engajamento, visualização de dados, punições para baixos desempenhos, formas de comunicação e controle de acesso a informações.

Durante esses encontros, foram apresentados alguns comportamentos e justificativas de docentes que fogem à regra geral, como por exemplo, o caso de professores que possuíam turmas com apenas 2 alunos, os quais faziam acompanhamentos presenciais em reuniões

individuais com os discentes, fator esse que se torna uma problemática, pois não pode ser medido pelos dados gerados no sistema, por não haver interação na plataforma.

A visualização dos dados, também entra como tema de grande importância, pois foram discutidas quais seriam as melhores ou mais efetivas formas e métodos de visualizar tais dados, pois existem diversas formas de se enfatizar um indicador. Uma das maneiras sugeridas, foi visualizar quais eram os docentes que possuíam as quantidades de *hits* muito abaixo da média geral, porque aqueles que estão acima da média, estão cumprindo com suas obrigações, já aqueles que estão abaixo da média, são aqueles que precisam de mais atenção para saber o porquê de tal quantitativo tão aquém do esperado.

Também se discutiu sobre a possibilidade de possíveis punições para baixos desempenhos, onde foi definido pelo coordenador geral que os professores que estivessem com desempenho muito abaixo da média e não possuíssem justificativas plausíveis e aceitáveis de acordo com os parâmetros estabelecidos pela unidade, teriam suas bolsas suspensas no mês o qual sua interação com a plataforma não atingisse os requisitos necessários.

Por fim, foram levantadas preocupações sobre como seria realizado o controle de acesso as informações do painel de indicadores e a formulação da métrica de avaliação, uma vez que, caso o usuário soubesse como era medido o parâmetro de avaliação, o mesmo poderia burlar o sistema gerando vários cliques repetidos ou aleatórios para que seu índice ficasse positivo, removendo a consistência e confiabilidade dos dados e da análise. Todavia, mesmo que este tipo de comportamento ocorresse, o objetivo de fazer com o que o usuário acessasse a plataforma teria sido alcançado.

Diante do diagnóstico da situação-problema, ficou definido que era necessário explorar os dados do Moodle para verificar como pode-se usar os dados de acesso, *hits*, para criar indicadores de engajamento. Desse modo, o objetivo geral do trabalho foi implantar uma solução de BI na gestão da coordenação dos cursos da UEAD-UEPB baseada em uma ferramenta OLAP através do software Microsoft Power BI. Para atender a esse objetivo, foram definidos os seguintes passos:

- Elaborar um painel com os principais indicadores relativos ao engajamento dos usuários na plataforma;
- Verificar quais são os usuários que estão com baixo índice de engajamento na plataforma;
- Gerar visualizações que possibilitem integrar várias informações a respeito dos usuários;
- Identificar o histórico de engajamento dos docentes quanto a utilização da plataforma virtual;

4 Análise da situação-problema e proposta de inovação

A solução proposta para aplicação deste trabalho, foi a utilização de uma ferramenta de BI. Dentre todas as ferramentas disponíveis no mercado, foi escolhido o software Microsoft Power BI, por além de ser uma ferramenta gratuita para um único usuário em sua versão *desktop*, ele é um dos mais novos, com surgimento no ano de 2015 e apresenta certa similaridade com outros softwares da mesma empresa, por exemplo, o Excel e seu suplemento de BI, o Power Query.

Tal software também possui uma curva de aprendizagem bem menor se comparada a softwares *opensource* que utilizam linguagens de programação um pouco mais complexas

para gerar visualizações e criação de métricas. Sua interface visual já contém funcionalidades que agem diretamente na transformação dos dados, sem a necessidade de que usuário possua conhecimentos profundos na linguagem de programação utilizada pelo software.

Para a viabilização do processo de criação da solução, foi disponibilizado pela equipe de desenvolvimento da unidade, um arquivo no formato “.csv”, extraído da tabela de logs do Moodle. Essa tabela contém todas as ações realizadas por todos os usuários da plataforma. O arquivo possui aproximadamente 3,4 GB (*gigabytes*), contendo mais de 24 milhões de linhas e 9 colunas.

As colunas se referem aos eventos geradores dos *hits*, suas subcategorias (3 colunas), data e hora, tipos de usuários, cursos, polos e “userid” que são as chaves identificadoras dos usuários no sistema. Tal arquivo comportou todos os registros relacionados aos usuários no período 2017.1 e 2017.2, que compreendem aos meses de janeiro a dezembro de 2017.

Após o recebimento dos dados pela unidade, foi feito o processo de ETL, carregando um arquivo na extensão .csv para o Power BI, para a criação do *Data Warehouse* no ambiente do *software*. Feito este procedimento, foi inserida uma tabela de datas, chamada "dCalendario" contendo datas únicas, de forma a servir como uma tabela dimensional, onde há a possibilidade de inserir diferentes visões temporais sobre os dados, por exemplo: anual, mensal, diário e etc. Estas dimensões possibilitaram análises históricas sobre o comportamento dos indivíduos na plataforma, as quais a organização não possui atualmente.

Com os dados carregados no modelo, foram criadas medidas, as quais servem para fazer o processo de data mining, com objetivo inicial de conhecer os dados. Desta maneira, a primeira medida criada denominada de ".Hit", tem a finalidade de contar a quantidade de linhas da tabela, pois cada registro contido nela corresponde a uma interação do usuário com a plataforma, seja ele um clique no mouse ou ao pressionar a tecla “Enter” para enviar uma mensagem.

Em seguida, foi criada outra medida para descobrir a média de *hits* por usuário, a qual se adequa aos filtros realizados no painel relativos a períodos temporais, cursos ou tipos de usuários. Outra medida relevante a ser mencionada, está relacionada aos *logins* (entradas dos usuários no sistema), inicialmente criada para aferir a quantidade de *logins* em períodos de análise, como quantidade de *logins* em um mês específico.

Entretanto, após algumas conversas junto as partes interessadas, surgiu a ideia de gerar uma nova medida para contabilizar a quantidade de *hits* por *login* dos usuários, para conhecer como era este comportamento e averiguar se haveriam distorções, como por exemplo, quantidades exorbitantes ou o ponto de maior atenção, quantidades muito baixas de *hits*, indicando assim que os usuários estavam interagindo muito pouco com a plataforma. E a última medida elaborada foi a denominada de “Pior Resultado” que indica qual “ID” (userid) realizou a menor qualidade de *hits*.

Na geração dos visuais, foi criada uma tabela (Figura 1), em que é possível visualizar os usuários, sua quantidade total *hits*, *logins* e o cálculo de *hits* por *login*, o que já possibilita uma análise interessante para os avaliadores, pois ao ordenar por quantidade de *hits* crescentes, eles podem visualizar quem são os usuários que menos interagem com a plataforma e se este comportamento está dentro dos parâmetros estabelecidos pela unidade. O parâmetro inicial foi estabelecido através da média geral, os usuários que estão acima da média de *hits* são classificados na cor verde e os que estão abaixo são classificados na cor vermelha.

dashboard expande uma tela (Figura 2) com algumas dimensões de filtros, para criar comparações entre os tipos de usuários ou verificar um período, mês, usuário ou curso específico. Por exemplo, na aplicação deste trabalho, foram selecionados os tipos de usuários “professor”, “tutor_a_distancia” e “tutor_presencial” e no intervalo de datas foi escolhido o período de “01/01/2017” até “31/12/2017”, como demonstra a figura abaixo:

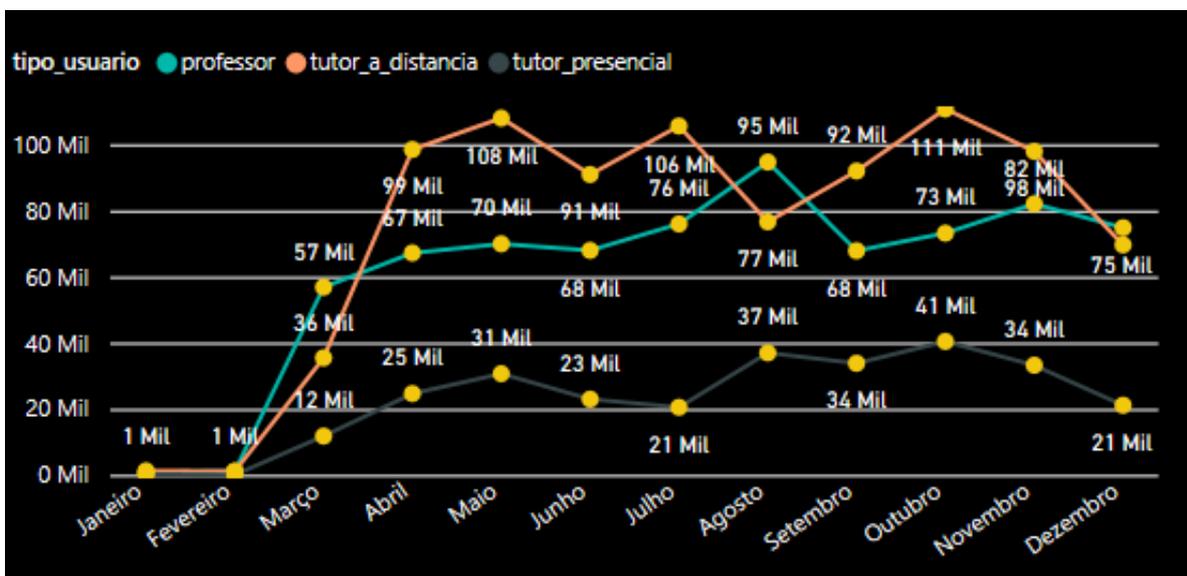
Figura 2: Painel de filtros do *dashboard*.



Fonte: Elaboração própria (2018)

Para que fosse possível analisar o histórico de engajamento dos usuários na plataforma, foi inserido um gráfico de linhas com marcadores (figura 3), utilizando a dimensão de meses do ano por total de *hits*. Nas categorias de legenda, foram alocados os 3 principais tipos de usuários foco da pesquisa: professores, tutores à distância e tutores presenciais.

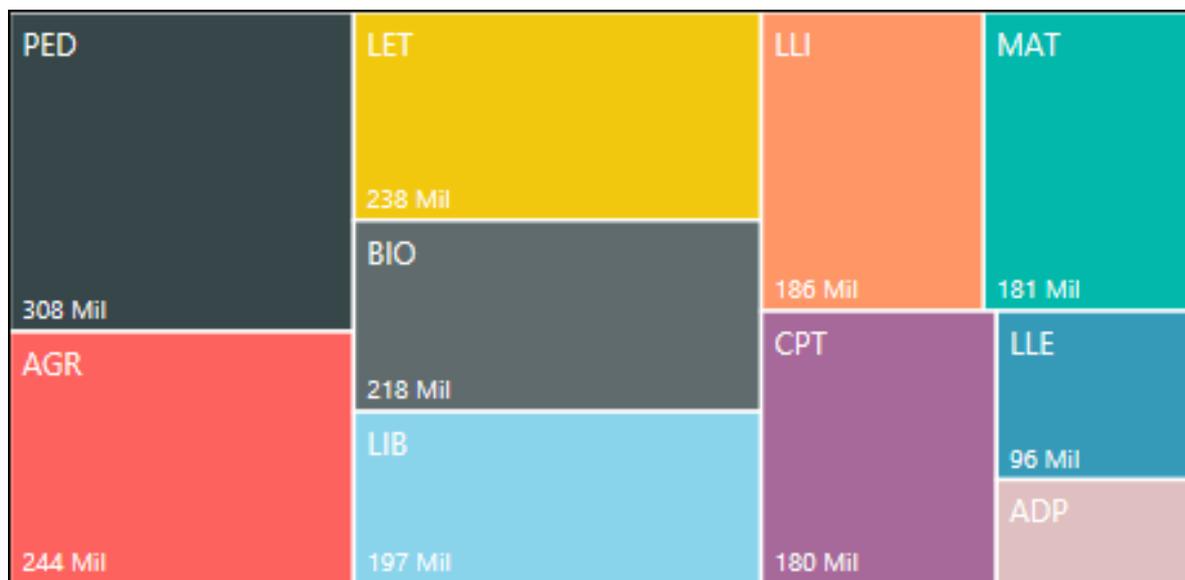
Figura 3: Histórico de engajamento docente na plataforma.



Fonte: Elaboração própria (2018)

Foi elaborado também um último visual de *treemap* (figura 4), onde é possível verificar qual é a proporção de contribuição de cada curso. Através deste acompanhamento, o decisor pode ter uma visão geral sobre como é o engajamento de cada curso, proporcionando também questionamentos importantes, no que desrespeito aos cursos que se encontram com baixos volumes de *hits*.

Figura 4: Proporção de *hits* por curso.



Fonte: Elaboração própria (2018)

Durante uma última reunião entre as partes interessadas, uma das problemáticas levantadas foi o fato de que alguns tipos de *hits* produzidos pelo Moodle, geram rotinas automatizadas, como também, alguns deles não conseguiram ser mapeados pela equipe de programadores, pois podem existir múltiplas ações que correspondem ao mesmo *hit*. O que agrava ainda mais a situação, é que o Moodle não possui uma biblioteca identificando os tipos de *hits* e as ações que podem gerá-los, o que levou a considerar dois caminhos possíveis, para realização da análise: o primeiro seria considerar todos os tipos de *hits* e gradativamente remover aqueles que se constatava rotinas automáticas. O segundo caminho possível, foi considerar apenas aqueles *hits* que já tivessem sido mapeados e o vice-diretor considerava como relevante para a análise do engajamento.

Então, visando a garantia de consistência dos dados apresentados, o primeiro caminho foi escolhido e foram realizados filtros em tipos de *hits* que possuíam rotinas automáticas geradas pelo sistema, os quais foram identificados durante a fase de conhecimento dos dados. Percebeu-se que haviam quantidades enormes de *hits* em um mesmo segundo, que em condições humanas, não seriam possíveis.

A decisão de não considerar tais tipos de *hits* foi tomada durante a finalização do trabalho. Alguns tipos de *hits* foram removidos fazendo com que o painel colocasse em evidência apenas as interações reais dos usuários. E, por fim, o *dashboard* será apresentado as partes interessadas da unidade para a validação final.

5 Conclusões

O *dashboard* foi construído de forma a ser um dos primeiros passos na gestão de informações do negócio, pois a unidade não possuía nenhuma abordagem nesse aspecto. A partir de agora, será possível monitorar a participação dos docentes quanto ao uso da plataforma e se o seu engajamento está condizente com o esperado pelos gestores da unidade.

As decisões podem ser tomadas de maneira mais assertiva, baseadas não apenas em intuições dos gestores, mas em evidências trazidas através da consolidação dos dados nas múltiplas dimensões que uma ferramenta OLAP proporciona. As visualizações criadas cumprem os objetivos estabelecidos para o trabalho e os anseios dos gestores, que foram identificados durante as reuniões ao longo da construção da solução.

As informações advindas dos dados permitiram uma discussão interessante sobre possibilidades de análises que podem ser geradas a partir do conhecimento desses dados. Um dos insights gerados foi relativo ao relacionamento entre os dados atuais de participação dos usuários na plataforma e as notas atribuídas pelos discentes na avaliação de satisfação, que é realizada ao final de cada período letivo.

A hipótese levantada durante a discussão já seria um próximo passo para a análise de dados da unidade, pois responderia o questionamento das partes interessadas se há correlação, seja ela positiva ou negativa, entre notas das avaliações e o engajamento na plataforma.

A experiência de ter desenvolvido uma solução de *Business Intelligence* foi muito proveitosa, uma vez que foi possível resolver um problema real de uma instituição, alinhando conhecimentos e ferramentas da literatura e colocando-as em prática, comprovando sua eficácia a partir da aplicação deste trabalho.

Além de contribuir para o desenvolvimento e aprimoramento da gestão da unidade, o trabalho também abre espaço para novas pesquisas que venham a complementar esta primeira abordagem, uma vez que fica evidenciada a importância da utilização de métodos de análise dados na gestão da unidade.

REFERÊNCIAS

- BISPO, C. A. F.; CAZARINI, E. W. A nova geração de sistemas de apoio à decisão. In: ENEGEP, 18, 1998, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Anais...** Niterói: ABEPRO, 1998.
- FORTULAN, M. R; FILHO, E. V. G. Uma proposta de aplicação de business intelligence no chão-de-fábrica. Gest. Prod. [online], v. 12, n. 1, p. 55-66, 2005.
- GUAREZI, R. C. M; MATOS, M. M. **Educação a distância sem segredos**. Curitiba: Ibepex, 2009
- SANTOS, Maribel Yasmina; RAMOS, Isabel. **Business Intelligence: Tecnologias da informação na gestão do conhecimento**. Lisboa: FCA – Editora de Informática, 2006. STAIR, R. M., REYNOLDS, G. W. **Princípios de Sistemas de Informação**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
- SHIM, J. P.; WARKENTIN, M.; COURTNEY, J.; POWER, D. J.; SHARDA, R.; CARLSSON, C. Past, present, and future of decision support technology. **Decision Support System**, v. 33, n. 2, p. 111-126, 2002.