



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

FABIANE SANTANA DOS SANTOS

**UM MODELO OLAP PARA ACOMPANHAMENTO DA AVALIAÇÃO PROCESSUAL
NO ENSINO A DISTÂNCIA**

SALVADOR – BAHIA

2016

FABIANE SANTANA DOS SANTOS

UM MODELO OLAP PARA ACOMPANHAMENTO DA AVALIAÇÃO PROCESSUAL NO
ENSINO A DISTÂNCIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Sistemas de Informação do Departamento de Ciências Exatas e da Terra da Universidade do Estado da Bahia, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora: Profa. Msc. Trícia Souto Santos

SALVADOR – BAHIA

2016

FABIANE SANTANA DOS SANTOS

UM MODELO OLAP PARA ACOMPANHAMENTO DA AVALIAÇÃO PROCESSUAL NO
ENSINO A DISTÂNCIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Sistemas de Informação do Departamento de Ciências Exatas e da Terra da Universidade do Estado da Bahia, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Profa. Msc. Trícia Souto Santos (Orientadora)
Colegiado de Sistemas de Informação
Universidade do Estado da Bahia – UNEB

Antônio Marcos Brito de Cerqueira
Colegiado de Sistemas de Informação
Universidade do Estado da Bahia - UNEB

Ana Patrícia Magalhães Mascarenhas
Colegiado de Sistemas de Informação
Universidade do Estado da Bahia - UNEB

À minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim. Mãe, por seu cuidado, dedicação, compreensão, cumplicidade e abdicção de muitos objetivos pessoais em prol dessa realização, que deixou de ser apenas minha e passou a ser nossa.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse ao longo de minha vida, não somente nestes anos como universitária, e que, em todos os momentos, é o maior mestre, guia e protetor.

A minha mãe, que sempre foi minha base, meu maior apoio, guia e incentivo, sem dúvidas, minha melhor amiga e companheira.

Ao meu pai, cujo apoio foi fundamental nesses anos de jornada.

Ao meu sobrinho, pelo carinho e amor dedicado, que, indubitavelmente, são forças para seguir na caminhada.

Obrigada aos familiares próximos e verdadeiros amigos, pela torcida, apoio e compreensão nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo superior, onde sempre entenderam que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente!

Aos meus colegas de turma, pelo apoio e cumplicidade durante todos esses anos, sem esses companheiros a caminhada e o aprendizado não teria as mesmas emoções.

A minha orientadora, pelo acolhimento, apoio, cumplicidade, disponibilidade e incentivo, meu eterno agradecimento.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração, pela oportunidade e pelos ensinamentos, que me permitiram chegar até aqui.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

(Charles Chaplin)

RESUMO

Embora a quantidade de matrículas EAD esteja conquistando progressivo crescimento, na sociedade ainda há desconfiança quanto a sua qualidade, dessa forma é necessário o uso de técnicas que garantam a confiabilidade do ensino. Adequado a esse cenário, surge o conceito de Avaliação Processual, que visa o acompanhamento do aluno e de seu aprendizado, para que sejam realizadas retroalimentações que permitam o seu progresso. Entretanto, a Avaliação Processual exige algumas informações que não são exibidas ou são de difícil leitura nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, como o MOODLE. No presente trabalho foram levantados os indicadores que os professores, tutores e coordenadores julgam necessários para a Avaliação Processual e desenvolvido um modelo OLAP que permite aos docentes obter essas informações de forma simples e rápida, podendo visualizar quais os grupos de alunos possuem um desempenho que não está de acordo com o esperado e reorientar a metodologia de ensino. Na validação, onde ocorreu a apresentação aos profissionais de educação, os gráficos obtiveram avaliação positiva tanto para auxiliar o acompanhamento da turma quanto os alunos individualmente, sendo avaliado como contributivo no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: EAD. Avaliação Processual. AVA. MOODLE. OLAP.

ABSTRACT

Although the number of EAD enrollments is progressively increasing, in society there is still a lack of confidence about its quality, so it is necessary to use techniques that guarantee the reliability of teaching. Appropriate to this scenario, the concept of Process Assessment arises, which aims to accompany the student and their learning, so that feedback is made to allow their progress. However, Process Assessment requires some information that is not displayed or is difficult to read in Virtual Learning Environments, such as MOODLE. In the present work, the indicators that teachers, tutors and coordinators deem necessary for the Process Assessment were developed and an OLAP model was developed that allows teachers to obtain this information in a simple and fast way, and can visualize which groups of students have a performance that does not Is in line with expectations and reorient the teaching methodology. In the validation, where the presentation to the education professionals took place, the graphs obtained a positive evaluation both for attendance of the class and for the individual students, being evaluated as contributory in the teaching-learning process.

Palavras-chave: EAD. Procedural assessment. AVA. MOODLE. OLAP.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Processo de um DWing	32
Figura 2 – Exemplo do emprego do Modelo Estrela	36
Figura 3 – Exemplo do emprego do Modelo Floco de Neve	37
Figura 4 – Arquitetura do SpagoBI	47
Figura 5 – Metodologia geral do projeto de pesquisa	51
Figura 6 – Processo de Pesquisa-Ação	53
Figura 7 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de visualização das seções do curso	54
Figura 8 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de quantidade de acessos ao AVA	54
Figura 9 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de duração dos acessos ao AVA	55
Figura 10 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de regularidade dos alunos	55
Figura 11 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de média de ausência dos alunos	56
Figura 12 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de duração de realização dos exercícios	56
Figura 13 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de porcentagem de alunos que não realizaram as atividades	57
Figura 14 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de porcentagem de erros nas atividades	57
Figura 15 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de porcentagem de erros das questões	58
Figura 16 – Modelo Multidimensional do Data Mart de Frequência	63
Figura 17 – Modelo Multidimensional do Data Mart de Tentativas do Questionário	64
Figura 18 – Modelo Multidimensional do Data Mart do Questionário	65
Figura 19 – Modelo Multidimensional do Data Mart de Fórum	66
Figura 20 – Modelo Multidimensional do Data Mart de Atividades	67
Figura 21 – Data Source no SpagoBI	68
Figura 22 – Dimensões e Cubos definidos e configurados no SpagoBI Studio	68

Figura 23 – Data Set de Frequência	69
Figura 24 – Seleção do Data Set para criação do Cockpit	69
Figura 25 – Criação do Cockpit	70
Figura 26 – Criação de um gráfico ad hoc	70
Figura 27 – Dashboard de Acessos, Notas dos Fóruns e Atividades	72
Figura 28 – Visão da Turma Azul no Dashboard de Acessos, Notas dos Fóruns e Atividades	72
Figura 29 – Dashboard de Tempo de Resolução e Desempenho nos Questionários	73
Figura 30 – Visão da Turma Azul no Dashboard de Tempo de Resolução e Desempenho nos Questionários	74
Figura 31 – Gráfico ad hoc de Média de Dias Sem Acesso	75
Figura 32 – Visão individual do aluno no Gráfico ad hoc de Média de Dias Sem Acesso .	75
Figura 33 – Gráfico ad hoc de Média de Quantidade de Acessos	76
Figura 34 – Média de Quantidade de Acessos filtrados por Período, Turma e Aluno	77
Figura 35 – Gráfico ad hoc de Regularidade de Acessos	78
Figura 36 – Regularidade de Acesso filtrada por Período e Turma	78
Figura 37 – Gráfico ad hoc de Média de Tempo de Realização do Questionario	79
Figura 38 – Gráfico ad hoc de Média de Tempo de Realização do Questionário Filtrados por Tempo, Turma, Questionário e Aluno	80
Figura 39 – Gráfico ad hoc de Média das Nota do Fórum	81
Figura 40 – Média das Notas dos fóruns Filtrados por Tempo, Fórum e Aluno	81
Figura 41 – Gráfico ad hoc de Média das Notas das Atividades	82
Figura 42 – Média de Notas das Atividades Filtradas por Tempo, Atividade e Aluno . . .	83
Figura 43 – Gráfico ad hoc de Média das Notas dos Questionários	84
Figura 44 – Nota dos Questionários filtrados por ano, semestre, questionário e aluno . . .	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 2 – Tabela Comparativa do Modelo Tradicional de Educação com o Modelo Adequado	28
Tabela 3 – Tabela comparativa entre as Técnicas de Ensino e os Critérios do Processo Avaliativo	29
Tabela 4 – Indicador 1	111
Tabela 5 – Indicador 2	112
Tabela 6 – Indicador 3	112
Tabela 7 – Indicador 4	113
Tabela 8 – Indicador 5	113
Tabela 9 – Indicador 6	114
Tabela 10 – Indicador 7	115
Tabela 11 – Indicador 8	115
Tabela 12 – Indicador 9	116
Tabela 13 – Indicador 10	116
Tabela 14 – Indicador 11	117

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI	Business Intelligence
CSV	Comma-separated values
DM	Data Mart
DW	Data Warehouse
DWing	Data Warehousing
EAD	Ensino a Distância
EIS	Executive Information Systems
ETC	Extração, Transformação e Carga
ETL	Extraction, Transformation and Load
KPI	Key Performance Indicator
MOODLE	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
OLTP	Online Transaction Processing
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	AVALIAÇÃO PROCESSUAL NO CONTEXTO DO ENSINO A DISTÂNCIA	17
2.1	AVALIAÇÃO PROCESSUAL	18
2.1.1	Instrumentos de Avaliação da Aprendizagem	22
2.2	EAD E AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM	23
2.2.1	MOODLE	25
2.3	CONSIDERAÇÕES SOBRE AVALIAÇÃO PROCESSUAL NO ENSINO A DISTÂNCIA	26
3	BUSINESS INTELLIGENCE	30
3.1	DWING	31
3.1.1	Data Source	31
3.1.2	ETL	32
3.1.3	Data Warehouse e Data Marts	33
3.1.4	Ferramentas de consulta	34
3.2	MODELAGEM MULTIDIMENSIONAL E INDICADORES	35
3.2.1	Modelo Dimensional	35
3.2.2	Indicadores	37
3.2.3	Tipos de Indicadores	39
3.2.4	Passos para obtenção dos indicadores	39
3.2.5	Metas para Indicadores	40
3.3	OLAP	42
3.4	SPAGOBI	46
3.5	A IMPORTÂNCIA DE INDICADORES NO DWING	47
3.6	TRABALHOS RELACIONADOS	48
4	MODELO MULTIDIMENSIONAL PARA ACOMPANHAMENTO DE APRENDIZAGEM NO MOODLE	50
4.1	METODOLOGIA	50
4.2	RESULTADO DO QUESTIONÁRIO	59
4.3	INDICADORES OBTIDOS	60

4.4	DESENVOLVIMENTO NO SPAGOBI	67
4.5	DASHBOARDS	71
4.6	VALIDAÇÃO	85
5	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	89
	REFERÊNCIAS	91
	APÊNDICES	95
	APÊNDICE A – Questionário de Levantamento de Requisitos	96
	APÊNDICE B – Resultado do Questionário	109
	APÊNDICE C – Lista de Indicadores	111
	APÊNDICE D – Questionário de Validação	118
	APÊNDICE E – Resultados da Validação	125

1 INTRODUÇÃO

A Educação a Distância é a modalidade de ensino onde não existe contato físico entre alunos, professores e tutores. O crescimento vem superando o do convencional Ensino Presencial, como mostra no Censo (2014), onde foram registrados 7 milhões de inscritos no ensino superior, sendo que 1,34 milhão (equivalente a 17,1%) foram para o EAD, e houve um crescimento de 16,3% em relação ao ano de 2013, enquanto na modalidade de Ensino Presencial foi de 5,4%.

Dessa forma, são necessárias técnicas que auxiliem no processo de promoção real do aprendizado do aluno e permita a realização de acompanhamento contínuo, como as avaliações processuais, que consistem em avaliações realizadas constantemente, considerando aspectos como interesse, participação e frequência. O foco dessa abordagem não são as notas formais das avaliações tradicionais e sim o desempenho e o desenvolvimento do aluno durante todo o processo de aprendizagem, de modo que as deficiências possam ser identificadas, trabalhadas, sanadas e o aprendizado seja garantido. Segue uma orientação primordial da educação, proposta por Libâneo (2004), que permite uma retroalimentação contínua e torna viável ao professor verificar falhas e, posteriormente, reorientar o percurso de sua metodologia.

Atualmente o ensino a distância ocorre por intermédio dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), que se tornam responsáveis pela interação entre professores, alunos e gestores. Dentre os diversos existentes, destaca-se o MOODLE por ser totalmente livre, de código aberto e customizável. Entretanto, segundo Oliveira (2013), o MOODLE não apresenta explicitamente as informações que são base para a realização da Avaliação Processual.

Para solucionar esse problema, o presente trabalho propõe obter dados dos acessos dos alunos e exibir de forma gráfica para os professores, através do uso de um conceito da Tecnologia da Informação: o Business Intelligence, tornando possível o preenchimento das lacunas que dificultam a realização da Avaliação Processual. O BI permite extrair dados de diversas plataformas e exibir, de forma sumarizada e gráfica, as informações relevantes para o usuário final, facilitando as previsões e tomada de decisão, em princípio, para o ramo empresarial, mas podendo também ser aplicada para instituições de fins diversos (KIMBALL, 1998). Esse trabalho possui grande similaridade com o trabalho feito por Oliveira (2013), que foi desenvolvido utilizando BI para exibir informações comportamentais de cada aluno, permitindo uma análise individual, enquanto o presente trabalho foca no desempenho do grupo. Além de ser vinculado ao trabalho de Jorge (2015), cujo Data Warehouse foi criado baseado nos indicadores propostos

neste projeto e, posteriormente, sendo base para desenvolvimento dos painéis de bordo que serão exibidos mais adiante.

O objetivo da pesquisa é propor um Modelo OLAP para o ensino à distância centrado nos conceitos da Avaliação Processual. Este modelo contempla uma análise histórica de dados coletados da ferramenta MOODLE e definição dos indicadores necessários para permitir que professores e tutores, através de visões gráficas de Dashboards (Painéis de Bordo) e consultas flexíveis, possam verificar o nível de aprendizado e o sucesso das estratégias pedagógicas. Para validar o modelo OLAP proposto, os dashboards foram apresentados a um conjunto de professores que responderam um questionário identificando o quanto os indicadores e os gráficos auxiliariam no acompanhamento da avaliação processual, especialmente no que tange ao desenvolvimento de grupos específicos.

O presente trabalho visa contribuir com a Educação a Distância, proporcionando uma visão analítica de grupos, de forma que seja permitido observar o desempenho da turma e, caso não esteja de acordo com o esperado, o processo de ensino possa ser redirecionado e haja possibilidade de evitar problemas como baixa qualidade de aprendizagem e evasão.

A metodologia desse projeto está baseada em Pesquisa-Ação, que é uma metodologia muito utilizada em projetos de pesquisa que sofrem ajustes em seu ciclo com as validações intermediárias. Essa abordagem investigativa permite que sejam refletidas as práticas utilizadas, auxiliando a compreender melhor todo o contexto, verificar problemas e lacunas existentes, fazer interferências e mudanças, obtendo retroalimentações dos resultados obtidos (ELLIOT, 1997). Além disso, foram realizados questionários para analisar as necessidades dos professores e tutores da Universidade Aberta do Brasil (UAB)- que é um sistema integrado por universidades públicas que oferece cursos de nível superior para camadas da população que têm dificuldade de acesso à formação universitária, por meio do uso da metodologia da educação a distância, atendendo o público em geral, mas priorizando a formação dos profissionais da educação básica (CAPES, 2010).

Esse trabalho está organizado em cinco capítulos, onde o primeiro, o segundo e terceiro explicam os conceitos de EAD, Avaliação Processual, Business Intelligence e os trabalhos relacionados, respectivamente. O quarto capítulo é dedicado ao projeto, onde é exibida a metodologia utilizada, os resultados do questionário, a explanação da análise dos dados, os indicadores obtidos, os Dashboards do Modelo OLAP, a validação e seus resultados. No quinto encontra-se a conclusão e os trabalhos futuros. Por fim está a bibliografia utilizada no trabalho,

seguida pelos apêndices.

2 AVALIAÇÃO PROCESSUAL NO CONTEXTO DO ENSINO A DISTÂNCIA

No cenário educacional, a avaliação é tida como um dos pontos-chaves, por verificar se a assimilação dos conhecimentos está de acordo com o esperado. Entretanto, a metodologia da Avaliação Tradicional é tida como qualificadora, onde apenas o aluno é avaliado, a forma da avaliação e como o conteúdo foi abordado depende de quem os formulou (ZABALA, 1998). Além disso, a principal ferramenta de avaliação, as provas, são retratos de um momento e não dizem nada sobre a real absorção, profundidade e quanto tempo o assunto ficará retido na memória (KHAN, 2013).

Devido a ineficiência, quanto a garantia da aprendizagem, proporcionada pela abordagem pedagógica convencional, surgiu uma nova, denominada Avaliação da Aprendizagem, Avaliação Formativa ou Avaliação Processual, que busca compreender e acompanhar o aprendizado de cada aluno durante o processo de ensino-aprendizagem, possibilitando a adaptação das técnicas pedagógicas às necessidades do indivíduo e orientá-lo continuamente no desenvolvimento de suas atividades (ZABALA, 1998). Nessa nova abordagem pedagógica, o professor não deve supervalorizar e realizar classificações de acordo com os resultados das provas periódicas, ao contrário, o que deve ser valorizado são as suas observações diárias, que devem ressaltar a participação e produtividade de cada aluno, deixando a prova apenas como uma formalidade do sistema escolar (KRAEMER, 2005). Entretanto, a introdução dessa nova abordagem possui dificuldades de implantação nas instituições educacionais, pois o modelo pedagógico atual é totalmente moldado ao sistema de ensino tradicional, baseado no sistema de notas e avaliações periódicas e classificatórias.

Segundo Oliveira (2013, p. 22):

"A avaliação da aprendizagem no contexto à distância "nasce" neste dilema que a precede, presa a barreiras entre um modelo enraizado nos moldes tradicionais da avaliação de aprendizagem presencial, e outro de uma educação pautada na busca da compreensão dos indivíduos dentre as suas interações com os mais diversos aspectos – culturais, sociais e ambientais."

A Tecnologia da Informação e Comunicação permite grande interatividade e proporciona uma ampla compreensão dos conteúdos orientados pelo professor. Entretanto as facilidades obtidas pela TIC, quando utilizadas de forma mecânica, não respondem a questões de interesse dos professores e tutores durante o processo de avaliação, tais como a forma que alunos interagem no cenário não presencial, que podem fornecer informações sobre evolução e aprendizado do aluno (OLIVEIRA, 2013).

O EAD conta com diversos instrumentos cuja função é verificar a assimilação de conteúdos, que vão de itens comuns na avaliação presencial, tais como testes, arguições, exposições, redações, até outros utilizados apenas no EAD, como questionários eletrônicos, chats, fóruns, lista de discussões, dentre outros (GONÇALVES; LARCHERT, 2011). Entretanto o uso, pelo professor, dessa variedade de recursos, depende da abordagem pedagógica utilizada, podendo servir apenas para medir o grau de conhecimento do aluno ou ser aplicado como modificador de metodologias, estratégias e percurso de ensino utilizados (POLAK, 2009).

Existem iniciativas de uso da Avaliação Processual em EAD, o mais famoso é o Khan Academy, um site criado em 2006 pelo educador americano Salman Khan. No ambiente são oferecidos videoaulas e exercícios gratuitos, especialmente de matemática, mas também de biologia, medicina e computação. De forma personalizada, são reconhecidas quais habilidades o aluno já possui e quais ainda precisa praticar. Além disso, professores e pais tem acesso imediato ao desempenho de seus alunos, podendo identificar as dificuldades de cada um. Juntamente com fundações educacionais, em diversos países, também oferece um programa gratuito que leva a Khan Academy a escolas públicas, formando professores para utilizarem as práticas e repassarem os fundamentos para os colegas de profissão (LEMANN, 2014).

A avaliação formativa possui uma função social, pois contempla todo o processo compartilhado entre professores e alunos, faz com que a avaliação deixe de classificar e passe a auxiliar o aprendizado (ZABALA, 1998), permitindo que o aluno tenha consciência dos seus erros ou dificuldades e também se sinta responsável pela sua própria aprendizagem, tomando maiores iniciativas para melhorar e corrigir os erros. Entretanto para o uso dessa prática avaliativa, é necessário ter conhecimento sobre os seus fundamentos e conceitos.

2.1 AVALIAÇÃO PROCESSUAL

Avaliar é uma palavra oriunda do latim "a+valere" e significa atribuir valor e mérito ao objeto de estudo. Dessa forma, entende-se que avaliar é mensurar um processo, de forma que a qualidade do resultado possa ser verificada. Porém, a abordagem tradicional, que mede a competência desse processo, vem sendo questionada ao longo do tempo (KRAEMER, 2005)

A avaliação é indispensável em qualquer sistema escolar, pois é necessário verificar como está o progresso do aprendizado, quais conteúdos e aptidões foram assimilados, quais dificuldades os alunos enfrentam e quanto falta para que os objetivos sejam atingidos. Entretanto, a palavra "avaliação" ameaça e amedronta muitos alunos, devido a tradição histórica e ainda

muito presente, pautada em controle e autoritarismo (GONÇALVES; LARCHERT, 2011).

A Avaliação Tradicional consiste em uma classificação de acordo com notas e o aparente aprendizado obtido nas provas periódicas, desconsiderando ou pouco valorizando o desempenho diário do aluno. Contudo, a ineficiência dessa abordagem, devido a forma engessada, pouco flexível, que não possui foco direcionado para o aluno, pouco permissível de progresso e redirecionamento, já é reconhecida por muitos profissionais da educação. A avaliação escolar não deve se basear para verificação de memorização dos conteúdos, onde apenas há decoração e reprodução do assunto, com uma memorização por curto prazo (KRAEMER, 2005).

Khan (2013) diz que o modelo de ensino atual é tipo "Queijo Suíço", ou seja, aparenta ser sólido, mas, na verdade, está cheio de furos, e isso fica bem claro com a aprovação, que é realizada com uma média mínima de 70%. Dessa forma, é permitido que o aluno siga adiante sem aprender 30% do conteúdo lecionado. Esses itens não aprendidos podem ser base para outros e fazer o discente sentir dificuldades na aprendizagem de outro assunto mais avançado. O principal método de Avaliação Tradicional é a prova classificatória onde, após a sua realização, o aluno recebe uma nota e é dada continuidade ao conteúdo programático do curso, sem haver uma revisita ao que ele não aprendeu.

A avaliação da aprendizagem é oriunda da Psicologia, onde, nas duas primeiras décadas do século XX, o foco era o desenvolvimento de testes padronizados que mensuravam o desempenho dos alunos (KRAEMER, 2005). Atualmente, para a eficiência dessa abordagem, é necessária uma análise do comportamento escolar do aluno (ZABALA, 1998). Essa prática permite a autoavaliação dos professores, através da percepção dos efeitos da aplicação da sua metodologia pedagógica, e alunos, pelo reconhecimento e consciência das suas dificuldades. Após a detecção das necessidades, o professor deve projetar um planejamento que seja flexível e personalizado para cada aluno (OLIVEIRA; FIALHO, 2011).

A Avaliação Processual vem sendo aplicada em diversas salas de aula no mundo, entretanto possui criticidade no Ensino a Distância (EAD), pois o acompanhamento da rotina do estudante é intermediado pelas tecnologias que a plataforma virtual de aprendizagem utiliza (OLIVEIRA; FIALHO, 2011).

Existem canais on-line que implementam essa abordagem, entre elas destaca-se a Khan Academy (2006), uma instituição com foco educacional e sem fins lucrativos. O site oferece o material didático, uma série de exercícios, que ajudam a fixar o conteúdo, e um sistema que mapeia o desempenho do aluno em todo o processo de aprendizagem. Com essa metodologia,

Khan (2013) afirma ser possível revolucionar o sistema de ensino atual, considerado por ele extremamente antiquado para a sociedade em que vivemos.

No portal do Khan Academy, durante a fase de exercícios, o professor tem acesso a uma planilha que mapeia todos os erros cometidos por cada aluno, suas principais dificuldades e facilidades. Dessa forma, há um acompanhamento rigoroso do processo da aprendizagem individual, o que permite uma orientação mais adequada pelo professor.

Khan (2013), logo no software que mais tarde viria a ser o Khan Academy, atuava virtualmente como professor particular de alguns alunos e logo percebeu a importância de saber não apenas quais questões eram erradas e acertadas nos exercícios on-line, mas de saber também como os exercícios estavam sendo resolvidos, como era o real processo de resolução. Então adicionou um banco de dados que fornecia informações como: quais foram os problemas errados e acertados por cada aluno, quanto tempo demorou para resolver cada questão e até qual a hora do dia que tinha realizado o exercício:

"(...) Esse programa primitivo que gerava problemas ainda deixava de abordar uma porção de coisas. Meus alunos podiam fazer quantos exercícios quisessem, mas eu, o professor particular, não tinha informações reais sobre o processo. Então, acrescentei um banco de dados que me permitia saber quantos problemas cada aluno tinha acertado ou errado, quanto tempo despendera, até mesmo a hora do dia em que tinha trabalhado. No início, pensei nisso como mera conveniência, um meio eficiente de tabulação. Só aos poucos percebi toda a utilidade potencial desse sistema de acompanhamento. Expandindo e refinando o sistema, eu poderia começar a entender não só o que meus alunos estavam estudando, mas como estudavam. Para os resultados no mundo real, isso me pareceu importante. Por exemplo, será que eles passavam mais tempo nos problemas que acertavam ou nos que erravam? Batalhavam para abrir caminho para as soluções (mediante passos lógicos) ou chegavam às respostas de supetão (por reconhecimento de padrões)? Os erros eram falta de atenção ou resultado de uma incapacidade de completar uma sequência de conexões? O que acontecia quando um aluno realmente “pegava” um conceito? Isso acontecia aos poucos, quando ele observava a repetição de exemplos, ou num lampejo súbito? O que acontecia quando os alunos faziam um monte de exercícios centrados num conceito em vez de uma miscelânea de problemas baseados em vários conceitos? Trabalhando com meu pequeno grupo, fiquei fascinado pela variedade de dados para esses tipos de questões sobre como se aprende. Como veremos, esses dados reunidos passariam a ser, com o tempo, um recurso valioso para professores, administradores e pesquisadores educacionais. (KHAN, 2013, p. 109)"

Khan (2013) com o software do Khan Academy, realizou um programa-piloto em uma escola de ensino básico em um projeto chamado *Península Bridge* onde foi visto, por uma professora da instituição, a necessidade de visualizar de forma gráfica, além do tempo de respostas, quantas tentativas foram realizadas por aluno, quantos erros, quantos acertos e o tempo gasto nesse processo, dessa forma passou-se a identificar aonde eram as dificuldades dos alunos e a dinâmica das aulas, oferecendo interações individualizadas e permitindo com que a professora

identificasse quem precisava de uma atenção maior.

Para GONÇALVES e LARCHERT (2011), o que deve ser representado nas avaliações são os instrumentos que realmente verifiquem o aprendizado, ao mesmo tempo que forneçam subsídios ao professor, para verificar o esforço empreendido no processo de ensino e aprendizagem, de forma a contemplar a melhor abordagem pedagógica e o mais adequado método didático para a disciplina, levando em consideração, igualmente, o contexto sócio-político do grupo e as condições individuais do aluno, sempre que possível.

A proposta de avaliação processual tende a reduzir a reprovação, tida como o cúmulo do fracasso escolar. Com o acompanhamento contínuo, professores e alunos descobrirão previamente os problemas e terão tempo para encontrar soluções antes de um resultado tão definitivo (BRITO, 2011).

O sistema de notas é uma exigência burocrática, entretanto podem ser de caráter qualitativo, de forma que, no final de um processo de avaliação processual, o professor tenha que representar a avaliação em notas para atender ao sistema.

SOUZA (1993) diz que a finalidade da avaliação é fornecer informações que permitam aos profissionais do ensino decidir sobre as intervenções e redirecionamentos que são necessários para a garantia da aprendizagem do aluno.

Embora o conceito de Avaliação Processual seja amplo, existem diversas formas de realizá-la, dessa forma, ela possui modalidades que propõem a aplicação e estruturação de formas distintas.

A Avaliação da Aprendizagem se apresenta com as seguintes funções:

- **Função Diagnóstica:** A primeira abordagem, de acordo com MIRAS e SOLÉ (1996 apud KRAEMER, 2005), contempla a obtenção de informações da capacidade do aluno, verificando quão preparado ele está para a aprendizagem de novos conteúdos, ou seja, averiguando o conhecimento dos conceitos anteriores e se ainda existem deficiências em assuntos que são base para seguir nas próximas etapas. Dessa forma são resolvidos problemas presentes e evitados problemas futuros;

- **Função Formativa:** A segunda função, conforme HAYDT (1995 apud KRAEMER, 2005), permite constatar se os objetivos pretendidos estão sendo atingidos, verificando, durante o desenvolvimento das atividades propostas, se os resultados estão indo de encontro aos objetivos. Com a obtenção constante de retroalimentações, permite que o estudante passe a conhecer seus erros e acertos e o professor possa saber qual o percurso de ensino deve direcionar,

detectando deficiências na forma de ensino, reformulando e aperfeiçoando a sua didática;

- **Função Somativa:** Tem como objetivo, segundo MIRAS e SOLÉ (1996 apud KRAEMER, 2005), determinar o grau de domínio do aluno em uma área de aprendizagem, de forma que o progresso, no final de uma unidade, possa ser identificado e sejam obtidos indicadores que permitam que o processo de ensino seja aperfeiçoado. A avaliação somativa ocorre a partir da descrição da evolução e nível de aprendizado do aluno, com o objetivo de atribuir notas.

Nessa seção foram apresentadas as três funções da Avaliação de Aprendizagem, entretanto, para a realização desse processo, faz-se necessário o uso de instrumentos e técnicas, que permitam acompanhar o aprendizado e realizar uma mensuração da evolução dos conhecimentos do aluno durante o processo.

2.1.1 Instrumentos de Avaliação da Aprendizagem

Os instrumentos de avaliação são procedimentos didáticos, utilizados no decorrer da prática pedagógica, com o objetivo de conduzir o professor durante o processo de ensino e orientar os alunos quanto as suas aprendizagens. Na Avaliação Processual há um foco no ajuizamento do aluno como indivíduo, onde os discentes são avaliados pela participação, frequência, comportamento e atitudes.

No modelo tradicional de ensino, os professores passam dias lecionando e, depois, marcam uma avaliação, que sempre é uma prova, teste, arguição ou apresentação oral. Considerando uma concepção integradora da educação, onde a avaliação é uma consequência da metodologia de ensino utilizada pelo professor, cada instrumento de mensuração está integrado ao conjunto de procedimentos que fazem parte da técnica de ensino de cada docente.

Segundo GONÇALVES e LARCHERT (2011), considerando essas preocupações, o professor pode realizar a avaliação por meio de:

- Observação sistemática: onde há o acompanhamento do processo de aprendizagem dos alunos, utilizando instrumentos, como registro em tabelas, listas de controle, diário de classe e outros;
- Análise das produções dos alunos: onde são consideradas as produções realizadas, para que sejam analisados quais aprendizados foram conquistados;
- Atividades específicas para a avaliação: desde que sejam semelhantes às situações de aprendizagem realizadas em sala de aula.

Segundo Kraemer (2005), para a seleção das técnicas, dos instrumentos e procedimentos avaliativos que deve ser feita no planejamento de ensino, o docente deve considerar os seguintes critérios:

1. A natureza dos conteúdos ensinados e sua importância na grade curricular;
2. Os objetivos de aprendizagem planejados para esses conteúdos (aplicação de conhecimentos, competências, informações, habilidades, atitudes, etc);
3. A condição didática do ensino, ou seja, a forma como ocorreu a aprendizagem dos conteúdos, níveis de dificuldades dos alunos e como foi a aplicação da metodologia;
4. A quantidade de alunos na turma, o número de alunos que o professor tem para acompanhar.

A forma adequada para a avaliação depende do que está sendo avaliado. Não há um instrumento universalmente válido ou metodologia genérica de ensino.

A Tabela 2, adaptada de GONÇALVES e LARCHERT (2011), realiza uma comparação do modelo tradicional de educação com o modelo desejado, com foco na Avaliação Processual.

Na Tabela 3 (GONÇALVES; LARCHERT, 2011) encontra-se uma tabela comparativa entre as Técnicas de Ensino e os Critérios do Processo Avaliativo.

Benvenuti (2002 apud GONÇALVES; LARCHERT, 2011) diz que avaliar é mediar o processo ensino/aprendizagem, fornecendo oportunidade de recuperação do que não foi aprendido, vibrando com o progresso de cada aluno. Enquanto a avaliação permanecer presa a uma pedagogia ultrapassada, a mesma autora diz que a evasão permanecerá e o povo continuará submetido a uma elite intelectual que defende interesses próprios. A consciência da participação ativa dos alunos proporcionará o desenvolvimento de cidadãos conscientes e críticos (RAMOS, 2001 apud KRAEMER, 2005). A mudança dos padrões avaliativos possibilitará uma reinvenção da escola atual, o que causa inseguranças e dificulta o processo de implantação na comunidade escola (PERRENOUD, 1999 apud KRAEMER, 2005). Esse desafio possui maior dificuldade no Ensino à Distância, que emerge na prática de ensino atual, que não fornecem subsídios para aumentar a confiabilidade de aprendizagem perante a sociedade.

2.2 EAD E AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Segundo a definição de Alves e Nova (2003, p. 2):

"O conceito de EAD remeteria a qualquer modalidade de transmissão e/ou

construção do conhecimento sem a presença simultânea dos agentes envolvidos"

Dessa forma é percebido que a modalidade a distância trata-se de qualquer forma de ensino onde não haja a interatividade física e em tempo real entre professor e aluno.

O EAD teve o seu primeiro registro histórico em 1728, com um curso para ensino e tutoria na Gazeta de Boston. No Brasil, os registros são por volta de 1904, através do ensino por correspondência, passando pela segunda etapa - que abrange televisão e rádio - na década de 1970 e, a partir da década de 1990, aderindo à Tecnologia da Informação onde, através dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, ocorre interação bidirecional entre docente e discente, permitindo que os alunos se comuniquem, não apenas com o professor, mas também com outros alunos (ROMISZOWSKI, 2004).

Em 1996 o EAD foi oficializado no Brasil, através da Lei de Diretrizes Básicas (Lei nº 9.394), através do Art. 80, sendo decretado em 2005, mas entrando em vigor apenas 2007.

De acordo com o Censo (2014), atualmente, no Brasil, faculdades públicas e particulares oferecem cursos a distância. Em 11 anos, a oferta de EAD cresceu 24 vezes e equivale a 15,8% das graduações. Contudo, são necessários meios para fornecer maior segurança quanto a qualidade e, dessa forma, aumentar a credibilidade da modalidade.

Entusiastas, como Khan (2013), acreditam que o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação pode prover maior facilidade de aprendizagem devido a flexibilidade de tempo e espaço, ou seja, o aluno pode visualizar as aulas nos horários e lugares onde possua maior facilidade de concentração e assimilação. Além disso, os vídeos podem ser pausados e repetidos quantas vezes achar necessário, respeitando o ritmo de cada aluno e sem constrangê-lo a, em caso de dúvidas, interromper a aula para perguntar ou pedir para repetir/re-explicar um conceito que foi mal-compreendido, como ocorre no ensino presencial.

A Avaliação Processual é um método que obtém uma retroalimentação dos efeitos do aprendizado, permitindo que, no lugar das avaliações formais, que são retrato de um momento, seja englobado todo o contexto de participação e resultados do aluno. A utilização dessa metodologia seria de grande importância para o EAD, pois permitiria o acompanhamento e conhecimento da turma, envolvendo variáveis de evolução e dificuldades dos alunos, permitindo ter ciência de fatores como compromisso, interesses e resultados da turma, oferecendo informações para que professores, tutores e gestores possam reorientar as práticas de ensino, incrementar o aprendizado e, posteriormente, aumentar a confiabilidade dos profissionais formados nessa modalidade.

Contudo, percebe-se que os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, em especial os de código aberto, não possuem ferramentas que forneçam, aos professores, tutores e gestores, essas informações.

2.2.1 MOODLE

De acordo com as definições mais frequentes, nos encontramos na Terceira Geração do EAD, caracterizada pelo uso da Tecnologia da Informação e ocorrendo por intermédio de Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

Atualmente, existem, no mercado, diversos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, entretanto, para a realização desse trabalho, foi escolhido o MOODLE, por ser totalmente livre e de código aberto (*Open Source Software*), além de ser utilizado por muitas instituições públicas e particulares de Salvador, o que tornou viável a execução das entrevistas para levantamento dos requisitos.

Constituindo um ambiente de aprendizagem a distância, o MOODLE (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) é caracterizado pela facilidade de interação e pela constante evolução técnica.

Segundo Alves et al. (2009, p. 188):

"O ambiente MOODLE é um software livre, que apresenta interfaces de comunicação e gerenciamento de informações que poderão mediar as atividades, tanto na modalidade presencial quanto a distância. Estas interfaces ampliam o espaço para discussão dos conceitos que são trabalhados nas disciplinas, permitindo que sejam estabelecidas práticas colaborativas de aprendizagem."

De acordo com Valente e Moreira (2007), o MOODLE é baseado na teoria social-construcionista, sendo caracterizada como integrador de diversas perspectivas pedagógicas, que são:

- Construtivismo: Conceito que define os indivíduos como construtores ativos do seu conhecimento;
- Construcionismo: Conceito baseado na ideia de que o indivíduo aprende efetivamente quando constrói algo que será experimentado por outras pessoas;
- Construtivismo Social: Conceito que aplica os anteriores a um grupo que cria conhecimento orientado para terceiros, baseando-se em conhecimentos mais complexos;
- Comportamento Conectado e Separado: Conceito que relaciona as motivações individuais em uma discussão.

O MOODLE possui funcionalidades que facilitam a interação entre os usuários, tais como: teste, fórum, chat, enquete, glossário, questionário e lista de exercícios, além de permitir customização de acordo com as necessidades dos usuários.

Também é permissível que os professores/tutores e alunos acompanhem suas atividades ao longo do curso, através de recursos implantados na ferramenta, como relatórios, arquivos e logs do sistema. Os relatórios permitem obter informações como atividades, testes, visitas e acessos a fóruns, notícias, chat, wiki, entre outros, todos filtrados por períodos de tempo.

Os logs do sistema registram criação, modificação, visualização e exclusão (registrando por data) dos recursos disponibilizados no sistema, podendo esses dados ser visualizados no próprio ambiente ou gravados como arquivos no formato CSV (*Comma-separated values*) ou planilhas eletrônicas no formato ODS e Excel.

Entretanto, professores, tutores e gestores encontram dificuldades para interpretar as informações, pois não são exibidos de modo consolidado, já que o MOODLE os apresenta de forma dispersa, com nomenclatura e formato de dados variados. Desta maneira, um processo que proporcionasse a coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoramento das informações, ofereceria suporte para a tomada de decisões no contexto estudantil.

2.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE AVALIAÇÃO PROCESSUAL NO ENSINO A DISTÂNCIA

No Brasil, o EAD vem crescendo continuamente, devido a possibilidade de cursar Ensino Superior com flexibilidade de tempo e espaço. Porém, é necessário fornecer métodos de garantia de qualidade de aprendizagem aos estudantes dessa modalidade.

O MOODLE permite que os professores visualizem informações individuais como: quantidade de visitas, datas e horários de acessos aos recursos, publicações e notas. Entretanto, é necessário procurar por cada aluno individualmente - uma tarefa que causa desgaste e consome excesso de tempo (OLIVEIRA; FIALHO, 2011) - ou então exportar em formato CSV, onde os dados apresentados, muitas vezes são de difícil leitura. O ambiente não fornece informações agrupadas por turma, que possam identificar grupos de alunos que possuem comportamento distinto do padrão esperado, filtragem para visualização de informações específicas, cruzamento de dados, comparação de informações e uma visão que analise a evolução do aluno na turma.

Deve-se ressaltar que a necessidade de obter informações sobre um grupo que se destoa do comportamento desejado, não possui fins comparativos e nem classificatórios, o objetivo é identificar alunos com dificuldades e oferecer possibilidades de repensar a metodologia de

ensino, respeitando as diferentes formas de assimilação e facilitando a aprendizagem individual.

A Avaliação Processual, devido ao foco no aprendizado, poderia contribuir nesse aspecto, entretanto existem dificuldades devido a não disponibilização de informações organizadas sobre o "comportamento" de grupos de alunos nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

Modelo tradicional de avaliação	Modelo adequado
<p>Foco na promoção: O alvo dos alunos é a promoção. Nas primeiras aulas são discutidas as regras e os modos pelos quais as notas serão obtidas para a promoção de uma série/semestre para outro. Implicação: As notas vão sendo observadas e registradas. Não importa como elas foram obtidas, nem por qual processo o aluno passou.</p>	<p>Foco na aprendizagem: O alvo do aluno deve ser a aprendizagem e o que de proveitoso e prazeroso dela será obtido. Implicação: Nesse contexto, a avaliação deve ser um auxílio para descobrir quais objetivos foram atingidos, quais ainda faltam e quais interferências do professor podem ajudar o aluno.</p>
<p>Foco nas provas: são utilizadas como objeto de pressão psicológica, sob pretexto de serem um "elemento motivador da aprendizagem". É comum ver professores utilizando ameaças. Os alunos estudam pelo medo da prova, não pelo que a aprendizagem pode lhes trazer de proveitoso e prazeroso. Estimula o desenvolvimento da submissão e de hábitos de comportamento físico tenso (estresse).</p>	<p>Foco nas competências: o desenvolvimento das competências previstas no projeto educacional devem ser a meta em comum dos professores. Implicação: A avaliação deixa de ser somente um objeto de certificação da consecução de objetivos, mas também se torna necessária como instrumento de diagnóstico e acompanhamento do processo de aprendizagem.</p>
<p>O estabelecimento das práticas de ensino estão centrados nos resultados das provas e exames: os docentes se preocupam com as notas que demonstram o quadro global dos alunos (índices de promoção ou reprovação).</p> <p>Implicação: O processo educativo permanece oculto. A leitura das médias tende a ser ingênua (não se buscam os reais motivos para discrepâncias em determinadas disciplinas).</p>	<p>Estabelecimentos de ensino centrados na qualidade: Os estabelecimentos de ensino devem preocupar-se com o presente e o futuro do aluno, especialmente com relação à sua inclusão social (percepção do mundo, criatividade, empregabilidade, interação, posicionamento, criticidade). Implicação: O foco da escola passa a ser o resultado de seu ensino para o aluno e não mais a média do aluno na escola.</p>
<p>O sistema social se contenta com as notas: As notas são suficientes para os quadros estatísticos. Resultados dentro da normalidade são bem vistos, não importando a qualidade e os parâmetros para sua obtenção.</p> <p>Implicação: Não há garantia sobre a qualidade, somente os resultados interessam, mas estes são relativos. Sistemas educacionais que rompem com esse tipo de procedimento tornam-se incompatíveis com os demais, são marginalizados e, por isso, automaticamente pressionados a agir da forma tradicional.</p>	<p>Sistema social preocupado com o futuro: já alertava o ex-ministro da Educação, Cristóvam Buarque: “Para saber como será um país daqui há 20 anos, é preciso olhar como está sua escola pública no presente”. Esse é um sinal de que a sociedade já começa a se preocupar com o distanciamento educacional do Brasil com o dos demais países. É esse o caminho para revertermos o quadro de uma educação “domesticadora” para “humanizadora”. Implicação: Valorização da educação de resultados efetivos para o indivíduo.</p>

Tabela 2 – Tabela Comparativa do Modelo Tradicional de Educação com o Modelo Adequado

Técnica de ensino	Elementos ou critérios do processo avaliativo
Aula expositiva dialogada	Participação do aluno através de perguntas, respostas e comentários. Obtenção de síntese escrita ou oral da aula e construção do mapa conceitual.
Estudo de texto	Produção escrita ou oral, com comentários apresentando a compreensão, análise, síntese, julgamento, inferências e interpretação dos conteúdos do aluno sobre o texto estudado.
Portfólio	Organização e cientificidade da ação do aluno e do professor, clareza nas ideias na produção escrita, objetividade na apresentação dos conceitos básicos. A escrita é construída e reconstruída durante o processo.
Mapa conceitual	Apresentação dos conceitos de forma clara, relações entre conceitos pertinentes, riqueza de ideias, criatividade na organização e representatividade do conteúdo estudado.
Discussão por meios informatizados Chat e Fórum	Acompanhamento das participações, da qualidade das inclusões, pertinência das elaborações.
Dramatização	Clareza e coerência na apresentação, utilização do tempo e de recursos adequados, criativos e espontâneos. Avaliação do professor, avaliação dos colegas e autoavaliação
Seminário	Avaliação individual e grupal. Clareza e coerência na apresentação, qualidade na diversidade do material utilizado e nas fontes de pesquisa, domínio de conteúdo, participação do grupo durante a apresentação.
Ensino com pesquisa	Acompanhamento das fases da pesquisa. Atendimento ao cronograma planejado em grupo, qualidade das informações, pesquisas das interpretações.

Tabela 3 – Tabela comparativa entre as Técnicas de Ensino e os Critérios do Processo Avaliativo

3 BUSINESS INTELLIGENCE

A informação e o cruzamento de dados sempre teve um papel importante para os seres humanos. Desde o princípio da História da Humanidade, o homem obtém informações combinadas de marés, períodos do ano, posicionamento dos astros, entre outros, para tomar melhores decisões e garantir a sua sobrevivência. (SERAIN, 2010).

Desde a década de 1990 estamos vivendo na chamada “Sociedade da informação e do conhecimento”, que é caracterizada por grandes mudanças em um curto período de tempo, proporcionadas por dois fatores: a globalização da economia e avanço da Tecnologia da Informação (VERCELLIS, 2009).

Entretanto, um grande volume de informações é acumulado, dificultando a leitura, compreensão e, conseqüentemente, a gestão do mesmo, pois torna-se difícil obter conhecimentos novos com base em análises e interpretações de dados antigos, trazendo poucas fontes favoráveis para as tomadas de decisões (CARLA, 2003). Dentro desse contexto, surgiu o *Business Intelligence*, definido por Vercellis (2009, p. 3) como:

“(...) Um conjunto de modelos matemáticos e métodos de análise para explorar dados visando a geração de informações e conhecimentos úteis a processos complexos de tomada de decisão” (tradução livre).

Embora o termo *Business* seja traduzido como "Negócios", o que parece limitar o escopo apenas para o universo empresarial, o *Business Intelligence* é um processo amplo e interdisciplinar, que possui um domínio vasto, sendo aplicado em organizações e instituições de diversos fins, servindo como um mecanismo de apoio a tomada de decisões por meio de informações geradas a partir dos seus dados (VERCELLIS, 2009).

Conforme Atre Shaku ; Moss (2003), BI é uma arquitetura que combina um conjunto integrado de aplicações operacionais, de suporte à decisão e banco de dados, e permitem um fácil acesso às informações relacionadas aos seus negócios e com profundidade suficiente para descobrir causas de tendências ou problemas.

Já Barbieri (2011) define BI como a habilidade de se estruturar, acessar e explorar informações contidas em um DW/DM (*Data Warehouse* ou *Data Mart*), com o objetivo de aumentar as percepções e conhecimentos que permitam um melhor processo de tomada de decisão.

O capítulo atual trata sobre fundamentos de BI, mais especificamente na área de *Data Warehousing*, visto que o objeto de pesquisa propõe análises a partir de um modelo de DW,

foi aprofundado também questões em relação a modelagem e princípios necessários a um DW e suas operações.

Além disso, esse capítulo trata sobre indicadores, que é um elemento chave para esse projeto, visto que a boa definição de indicadores determina todo o processo de construção de um *Data Warehouse* e é fundamento para determinar o modelo proposto.

3.1 DWING

Data Warehousing - ou armazenamento de dados - é o processo de construção e utilização de um *Data Warehouse*. Um DW é construído através da integração de dados de várias fontes heterogêneas, que suportam relatórios analíticos, estruturados e/ou consultas ad-hoc e, conseqüentemente, facilita tomadas de decisões; também é responsável por guardar os indicadores e os dados sobre o negócio a ser analisado. DWing envolve o processo de extração, limpeza, transformação, integração e consolidação dos dados, denominado processo ETL, que resulta na implementação física do Modelo Dimensional.

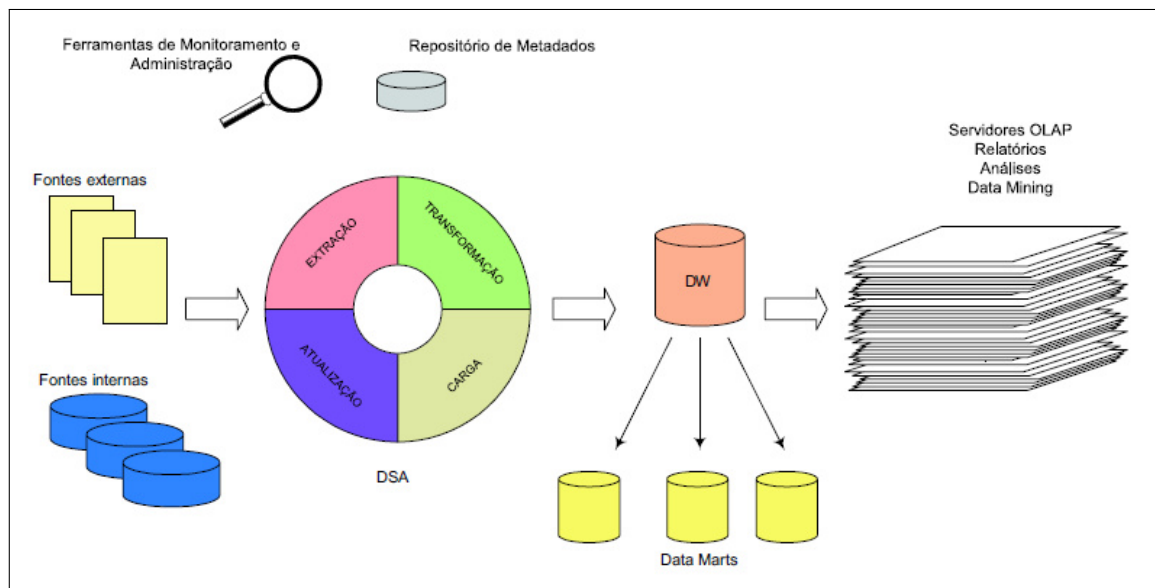
O *Data Warehouse* é desenvolvido sob um esquema denominado Modelo Dimensional - ou Multidimensional -, que se trata de uma técnica de modelagem de banco de dados para o auxílio às consultas das informações e sua visualização sob diferentes perspectivas. A visão multidimensional permite melhor intuitividade e processamento pelas ferramentas de análise.

A Figura 1 ilustra o processo de DWing, que contempla a etapa de definição das fontes de dados, modelagem multidimensional, processo ETL, criação dos DM/DW e exibição através das ferramentas de consulta, também inclui instrumentos para apoio ao processo, como ferramentas administrativas de monitoramento e repositório de metadados.

3.1.1 Data Source

Data Source ou Fonte de Dados é a base para o processo de DWing. Trata-se dos dados do negócio e podem possuir origens e tipos heterogêneos. Em sua maioria, são constituídos por dados operacionais (fontes internas), mas podem também incluir dados não estruturados, como e-mails, fontes oriundas de redes sociais, arquivos importados de formatos como CSV e XML,³ entre outros (fontes externas). O processo ETL é responsável por extrair e tornar esses dados homogêneos.

Figura 1 – Processo de um DWing



Fonte: Carla (2003)

3.1.2 ETL

Através do processo ETL (*Extraction, Transformation and Load*) ou ETC (Exatção, Transformação e Carga), os dados, oriundos de diversas fontes, são re-armazenados e submetidos a um processo de padronização, integração e limpeza, até que se encontrem aptos a serem carregados em estruturas de dados remodeladas com o objetivo de prover análises diferenciadas (BARBIERI, 2011). Estas estruturas de dados são comumente referenciadas como Data Warehouses e Data Marts.

O processo ETL consiste em três etapas que são:

- **Exatção:** A fase de extração tem como objetivo coletar os dados necessários para o DW, a partir dos Data Sources. Esse processo costuma ser dividido logicamente em duas ocasiões: as extrações iniciais, que englobam todos os períodos anteriores, e as posteriores, que são realizadas a partir da última carga (VERCELLIS, 2009). O processo de extração está diretamente relacionado com a especificação do DW, juntamente com a definição de seus usuários-alvo e sua lista de requisitos (CARLA, 2003).

- **Transformação:** Como já foi dito, as fontes de dados podem ser heterogêneas e, sendo assim, é necessário um processo responsável por padronizá-las e garantir a qualidade, retirando imprecisões, incoerência e dados ausentes. Essa etapa garantirá a precisão e a confiabilidade dos dados.

- **Carga:** A carga é a etapa do processo ETL, responsável por inserir os dados no DW. Existe, todavia, um cuidado que deve ser tomado nessa etapa: as cargas de dados posteriores a primeira carga deverão receber um tratamento diferenciado, sendo submetidas a um processo de sincronização, de modo histórico e não volátil, do conteúdo do DW, para com as alterações que forem ocorrendo nos bancos de dados operacionais (CARLA, 2003).

3.1.3 Data Warehouse e Data Marts

Data Warehouse é um banco de dados que segue um paradigma diferente de um típico banco de dados transacional operacional. Enquanto os bancos de dados transacionais operacionais ou OLTP (*Online Transaction Processing*) tem como principal função operacionalizar as atividades cotidianas da organização, os Data Warehouses assumem o papel de disponibilizar informações históricas e integradas sobre a organização, visando prover apoio à tomada de decisão (KIMBALL, 1996).

Inmon (1992) define como:

“uma coleção de dados orientada por assuntos, integrada, variante no tempo, e não volátil, que tem por objetivo dar suporte aos processos de tomada de decisão”

Os OLTPs são utilizados pelos usuários de nível operacional, enquanto os DWs são usados pelos gestores. Os primeiros realizam as atividades cotidianas e os segundos gerem a organização e determinam os seus rumos. Diante o exposto, percebe-se que eles não são concorrentes, pois possuem finalidades distintas.

O DW permite análises por cruzamentos e sumarização de dados agrupados por tempo (dia, mês, ano, etc.) e possibilita a disponibilização de relatórios consistentes e consultas (*queries*) mais rápidos que em um banco de dados relacional.

Para o armazenamento de dados também há o conceito de Data Mart, que se distingue do DW por ser um subconjunto de dados, utilizado para atender necessidades de um assunto específico, enquanto os DWs são desenhados para atender necessidades de informações de âmbito geral.

Quanto a criação de Data Warehouses e Data Marts há dois modelos clássicos: o Top-down, proposto por Inmon (1992), que sugere criar o Data Warehouse e a partir dele gerar os Data Marts, e o Botton-up proposto por Kimball (1996), que sugere criar os Data Marts e, a partir deles, criar o Data Warehouse.

Os DW/DM devem conter dados coerentes, englobando os indicadores necessários e modelados multidimensionalmente, para que as ferramentas OLAP possam ser acopladas e exibam as informações necessárias, podendo ser vistos por múltiplos aspectos, de modo que facilite a tomada de decisões.

3.1.4 Ferramentas de consulta

Após os dados estarem integrados no *Data Warehouse*, é essencial o uso de ferramentas *front-end* que ofereçam recursos para análise. Atualmente as formas de recuperação de dados do DW/DM mais utilizadas são:

- Ferramentas de consulta e emissão de relatórios: Existem inúmeras ferramentas que permitem obter dados do DW e gerar relatórios precisos e bem formatados em formato PDF, HTML, XLS, CSV, XML e para aplicações web em diversas linguagens de programação, dentre eles pode-se citar: JasperReports, BIRT e Crystal Reports;

- EIS (*Executive Information Systems*, em português: Sistema de Informação Executiva): Fornece aos gestores uma visão simplificada do negócio, contendo informações sumarizadas de relevância para o nível estratégico, exibindo-as de forma intuitiva e que não necessite de muito tempo para executar análises, possibilitando rápidas tomadas de decisões (GHODDOSI, 2003).

- OLAP: As ferramentas OLAP exibem informações empresariais com painéis de bordo contendo gráficos intuitivos e permitindo exibição multidimensional com diferentes perspectivas e níveis de agregações diversos, de forma que facilite comparações, análises históricas e visões personalizadas (DW!, 2008). As ferramentas OLAP são o foco desse trabalho e serão melhor detalhadas posteriormente.

- Data Mining (Mineração de dados): São ferramentas que permitem adquirir novas informações sobre o negócio, através de identificação de padrões não conhecidos, relacionamentos ocultos e tendências, que podem ser definidos como fórmulas, regras ou funções (MARCORATTI et al., 2004).

O processo de DWing é fundamental para o Business Intelligence, entretanto ele só é possível através da definição dos indicadores necessários para as análises e, posteriormente, da modelagem multidimensional, que é base para a implementação do Data Warehouse, que contém as informações que serão exibidas pelas ferramentas de consulta.

3.2 MODELAGEM MULTIDIMENSIONAL E INDICADORES

A amplitude de possibilidade de informações fornecidas pelo processo de Dwing é proveniente do modelo multidimensional, que, por sua vez, é resultante do processo de definição dos indicadores que desejam ser analisados e, posteriormente, pela modelagem específica para o processo.

A definição dos indicadores é responsável por descobrir quais informações são de interesse para análise. Entretanto, deve-se executar as etapas corretamente, de forma que o modelo multidimensional resultante seja coerente e possível de ser implementado. Nas seções a seguir será detalhado sobre o processo de modelagem multidimensional e exibido sobre indicadores e suas etapas de concepção.

3.2.1 Modelo Dimensional

A modelagem multidimensional é a base para o processo de Data Warehousing, por permitir, após a implementação do DW e acoplamento das ferramentas OLAP, que o usuário contemple a informação sob múltiplos aspectos. Essa modelagem é composta por dois tipos de tabelas: as tabelas-fato e as tabelas-dimensão.

As tabelas-fato são tabelas centrais que contém atributos mensuráveis e permitem análises decisórias, também possuem uma lista de referências para tabelas do tipo dimensão e, a partir das intersecções entre as dimensões, é definida a granularidade (grau de detalhamento das tabelas-fato) e escopo da medição realizada (KIMBALL, 2002).

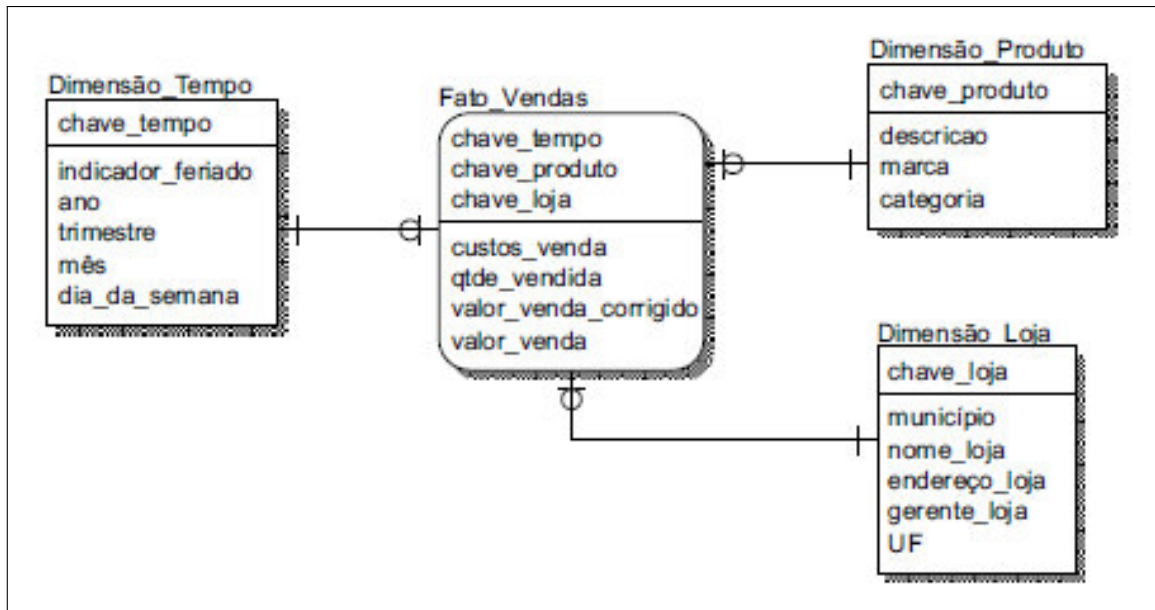
As ferramentas de análise de dados raramente buscam uma única linha na tabela-fato, normalmente buscam centenas ou valores máximos de linhas fatos por vez, por esse motivo devem ser permitidas operações de agregação, como soma, média, valor máximo, valor mínimo, etc. Já as tabelas-dimensão contém atributos que indicam sob quais perspectivas os dados poderão ser analisados, contendo informações descritivas sobre o negócio.

O modelo dimensional possui duas abordagens: Modelo Estrela e Modelo Floco de Neve. No Modelo Estrela, proposto por Kimball (1996), recomenda-se a não normalização das tabelas-dimensão e essas são vinculadas a tabela-fato. Já no Modelo Floco de Neve, proposto por Inmon (1992) recomenda a normalização das tabelas-dimensão. O argumento da última opção é a não redundância de dados e melhor aproveitamento do espaço em disco; todavia esse modelo não é recomendável quando desempenho for um critério, pois o ganho de espaço em disco é

desprezível quando comparado com a perda de desempenho decorrente das operações de junção desse modelo.

A Figura 2 apresenta um exemplo de Modelo Estrela de uma loja, já a Figura 3 também exibe a representação de uma loja, entretanto com o Modelo Floco de Neve.

Figura 2 – Exemplo do emprego do Modelo Estrela



Fonte: Carla (2003)

O Modelo Dimensional é elaborado para permitir visões multidimensionais de um determinado elemento e, dessa forma, permitir com que a tomada de decisão seja realizada considerando múltiplos aspectos.

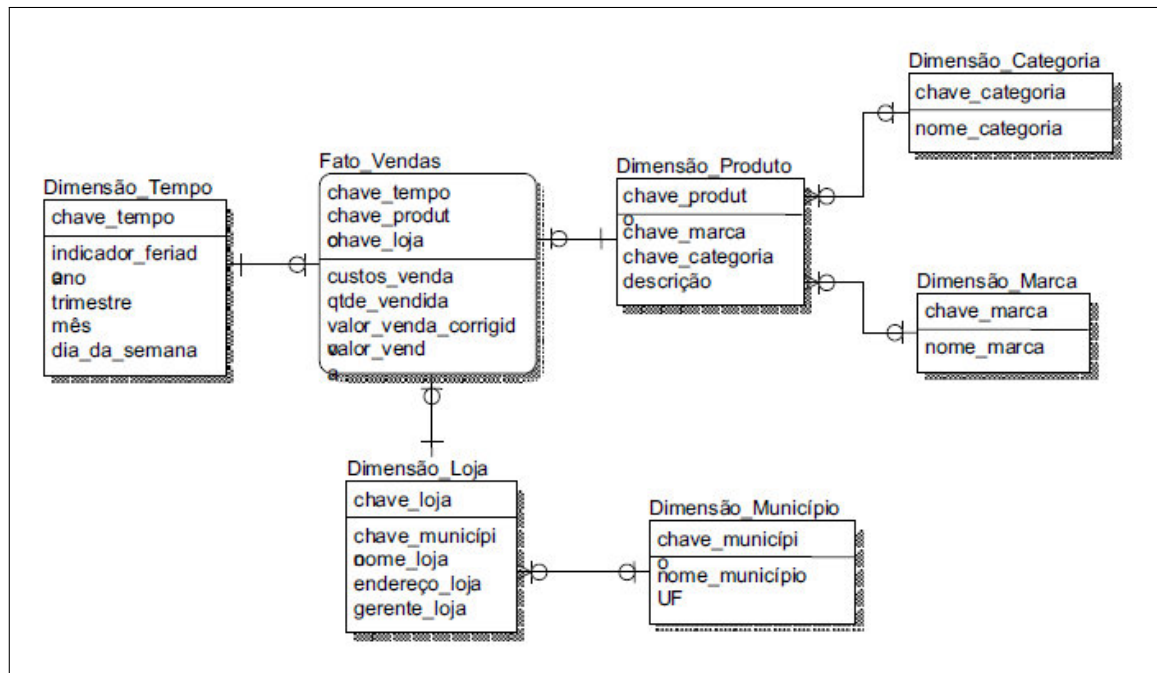
Visualização Multidimensional

Visualização é o processo de representação de dados como uma imagem (LATHAM, 1995 apud DUARTE, 2012) que combina aspectos da IHC, visualização científica e mineração de dados (GERSHON et al., 1998 apud SASIETA et al., 2012) e permite aos tomadores de decisões usarem as suas capacidades espaciais/visuais para determinar futuras decisões a serem tomadas, fornecendo uma visão global dos dados (TEGARDEN, 1999 apud DUARTE, 2012).

A visualização multidimensional consiste em consultas que fornecem dados a respeito das medidas de desempenho decompostas por uma ou mais dimensões. Podendo ser filtrada pela dimensão e/ou valor da medida, fornecem técnicas básicas para cálculo e análise requeridos pelas aplicações de BI.

De acordo com ANZANELLO (2002), a visão multidimensional possui alguns

Figura 3 – Exemplo do emprego do Modelo Floco de Neve



Fonte: Carla (2003)

componentes:

- Cubo: É uma estrutura cujo armazenagem dos dados possui formato multidimensional;
- Dimensão: É uma unidade onde os dados de negócio, que estão relacionados, são agrupados;
- Hierarquia: Trata-se da junção de todos os níveis de uma dimensão;
- Membro: São os dados que compõem uma dimensão;
- Medida: É uma dimensão mensurável usada para realizar comparações.

A Visualização Multidimensional é base para o desenvolvimento das ferramentas OLAP, que permitem que o usuário final visualize os dados contidos no Data Warehouse. Entretanto, essa etapa só pode ser planejada após a definição dos indicadores.

3.2.2 Indicadores

Ferreira e Cassiolato M. e Gonzalez (2009, p. 24) definem indicadores como:

“O indicador é uma medida, de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação. É um recurso metodológico que informa empiricamente sobre a evolução do aspecto observado”.

Comumente exibidos graficamente pelo símbolo de semáforo, os indicadores são elementos que mostram o desempenho, de forma que seja possível identificar problemas, oportunidade e tomar medidas estratégicas para cada situação.

Os indicadores são importantes porque:

- Exibem o estado ou resultado de um processo;
- Possuem medidas quantitativas resultantes de uma relação matemática;
- Estão sempre associados a metas que estão alinhadas à estratégia organizacional.

Para atender a essas questões, os indicadores devem possuir requisitos básicos, que são:

- Disponibilidade, ou seja, é obtido facilmente;
- Simplicidade, ou seja, de fácil entendimento;
- Estabilidade, de forma que seja possível a formação de uma série histórica;
- Rastreabilidade, ou seja, facilidade no descobrimento das origens;
- Representatividade, confiabilidade e sensibilidade, sendo importante, abrangente e mensurando, inclusive, as alterações sutis.

O indicador deve possuir alguns componentes básicos, que são:

- Medida: Trata-se de uma grandeza, de caráter qualitativo ou quantitativo, que deve medir o desempenho do objeto escolhido (resultados, processos, etc.);
- Fórmula: função matemática que mostra como os índices são obtidos;
- Índice: Valor que um indicador possui em um determinado momento;
- Metas: São os índices que os indicadores devem possuir em um determinado período de tempo.

Tratando-se de desempenho organizacional, ABPMP (2013) categoriza os indicadores em:

a) DIRECIONADORES

Indicadores que permitem medir a causa do efeito antes dele se confirmar, são usados para medição durante a execução de um processo e oferecem informações para tomar ações no curto prazo, sendo ideais para medir tempos de Execução dos Serviços, porcentagens de erros e retrabalhos, relacionamento com o cliente, entre outros.

b) RESULTANTES

Indicadores que permitem entender se o resultado atingido é o desejado após um período de tempo estipulado. Estão sempre ligados ao objetivo do processo e oferecem informações sobre o passado, resultado de ações tomadas e atividades realizadas. Como exemplo desse tipo de indicador podem ser citados: Retorno sobre Investimento, Redução de Custos Operacionais, Índice de Qualidade e Produtividade.

Os indicadores são usados por diversas instituições e servem para mensuração de performance de informações variadas, dessa forma, cada indicador enquadrado em um determinado tipo, recebe uma determinada classificação.

3.2.3 Tipos de Indicadores

Devido a amplitude de informações que podem ser mensuradas por indicadores, eles são classificados em diversos tipos:

Indicadores Estratégicos: informam a qual distância está a organização do seu objetivo estratégico. Refletem o desempenho em relação aos fatores fundamentais para obter êxito;

Indicadores de Produtividade: medem a Eficiência, ou seja, a se a proporção de recursos consumidos é menor que os resultados. Normalmente possuem relação com satisfação e a capacidade de atender aos requisitos especificados. Devem ser baseados em pesquisas de opinião;

Indicadores de Qualidade: mensuradores de Eficácia, ou seja, das medidas de satisfação e das características do produto/serviço;

Indicadores de Efetividade: medem o Impacto, ou seja, as consequências dos produtos ou serviços;

Indicadores de Capacidade: medem a capacidade de resposta de um processo através da relação entre saídas produzidas por unidade de tempo.

É importante saber a classificação do indicador, de acordo com o foco da mensuração, porém para saber o que deve ser medido, existe uma sequência que deve ser seguida.

3.2.4 Passos para obtenção dos indicadores

Para mensuração de desempenhos, é necessário a obtenção de indicadores coerentes, dessa forma, devem ser seguidas etapas lógicas de passos, que são:

1) **Validação preliminar dos indicadores com as partes interessadas:** Seleção e

validação dos indicadores com as partes interessadas, de forma que seja garantido que esteja representando a realidade do interesse global;

2) **Estabelecimentos de metas:** É o objetivo que espera ser alcançado com o desempenho medido, ou seja, o ponto de chegada esperado. Os indicadores de desempenho devem ter, no mínimo, uma meta. As metas são as causas de implantação de determinada estratégia. Sendo as metas de importância fundamental, a seguir será visto mais sobre.

3) **Definição de Responsáveis:** Após o estabelecimento das metas, é importante estabelecer os responsáveis pelo acompanhamento do indicador, pois indicadores que não são assistidos se tornam esquecidos e acabam não contribuindo para o progresso.

4) **Ponderação e Validação Final dos Indicadores com as Partes Interessadas:** A ponderação e a validação final dos indicadores com todos os interessados são fundamentais para a obtenção de indicadores relevantes e que possam mensurar fielmente o desempenho .

Após a obtenção dos indicadores, recomenda-se seguir as seguintes etapas:

5) **Mensuração do Desempenho:** Após a execução de todos os passos básicos para a criação do indicador, é necessário medir o que se deseja. Para execução desse passo, é contemplada a coleta dos dados, realização do cálculo e conversão do valor em nota.

6) **Interpretação de indicadores:** Após definir a formatação em que será apresentado, o indicador costuma ser mensurado em ocasiões como: gestão diária, reuniões gerenciais e/ou operacionais e intercâmbio de informações com soluções.

7) **Divulgação de indicadores:** A divulgação dos indicadores deve ocorrer a cada período de coleta, onde deve-se exibir, juntamente com o seu histórico, para os setores envolvidos, pois os indicadores são frutos de coleta, avaliação e planejamento de ações.

É importante ressaltar que a função do indicador ultrapassa a mensuração, também engloba inferência, monitoramento, reorientação do percurso e de desempenho, funcionando como ferramentas que conduzem ao comportamento desejado e direcionamento para alcance dos objetivos.

A definição da sequência desses passos não garantirão o sucesso se as metas não estiverem especificadas corretamente e nem de acordo com os resultados.

3.2.5 Metas para Indicadores

Como já foi visto, a meta é um dos elementos fundamentais para os indicadores, sendo que um indicador pode estar diretamente associado a mais de uma meta.

Entretanto, para a escolha de metas, é necessário verificar se essas seguem algumas características fundamentais, conhecidos pela sigla SMART, que corresponde a letra inicial cada um dos seus itens na língua inglesa, são esses:

Específicos (ou *Specific*, em inglês): Especificidade é maior garantia de sucesso. Para definir uma meta específica deve-se responder seis perguntas:

- Quem está envolvido?
- O que eu gostaria de realizar?
- Onde? (Identificação de localização)
- Quando? (Estabelecimento de um calendário)
- Quais são necessidades e limitações?
- Por que razões específicas a meta deve ser realizada?

Exemplo: A meta geral: "Melhore seu desempenho escolar.". Meta específica: "Revise o conteúdo das aulas todos os dias, realize os exercícios e tire as dúvidas com o professor."

Mensuráveis (ou *Measurable*, em inglês): Deve ter critérios concretos para mensuração do progresso em direção à realização de cada meta que foi definida e granularidade mínima que deve ser considerada. Para determinar se o seu objetivo é mensurável, faça perguntas como:

- Quanto / Quantos?
- Como vou saber quando estará cumprida?

Atingível (ou *Attainable*, em inglês): Trata-se da identificação de objetivos importantes e alcançáveis. É mais rápido alcançar qualquer objetivo que tenha estipulado, quando os passos são planejados minuciosamente e é estabelecido um calendário que permite executar essas etapas. Metas que pareciam longe e fora do alcance, eventualmente se aproximam e se tornam viáveis, não porque os seus objetivos encolheram, mas porque houve crescimento e expansão para corresponder-lhes.

Realistas (ou *Realistic*, em inglês): Para ser realista, uma meta deve representar um objetivo para o qual todos os envolvidos estejam dispostos e aptos a trabalhar.

Temporal ou Tangível (ou *Tangible*, em inglês): A meta deve ser fundamentada dentro de um período de tempo. Sem qualquer tempo vinculado a ela, não há nenhuma sensação de urgência.

O estabelecimento, mensuração e revisão constante de metas aos indicadores são fundamentais para melhores análises de performance em direção ao estado focado.

Após os indicadores serem modelados multidimensionalmente e inseridos em um DW, é importante que eles sejam vistos graficamente e, preferencialmente, por múltiplos aspectos, com esse objetivo são utilizadas as ferramentas OLAP.

3.3 OLAP

Os elementos front-end do BI possuem extrema importância, pois é por meio dela que o usuário interage com a aplicação. Dessa forma, é necessário escolher a ferramenta mais adequada para as suas necessidades.

A aplicação OLAP é uma solução para problemas de síntese, análise e consolidação dos dados. Permite a visualização das informações (como dados agregados) a partir de diversas perspectivas e mantém uma estrutura de dados adequada e eficiente, de forma que facilite e auxilie usuários finais a tomar decisões estratégicas.

O conceito de análise multidimensional surgiu com o livro *A Programming Language* (IVERSON, 1962). Alguns anos depois, a IBM desenvolveu uma linguagem voltada para usuários finais, chamada APL, definida matematicamente e com foco em análise multidimensional (ANZANELLO, 2002).

Na década de 90 surgiu uma nova classe de ferramentas chamadas OLAP possuindo diversos conceitos da APL, contudo possuía maior integração no uso dos dados fontes, além da visão multidimensional dos negócios, sendo essa última o conceito mais fundamental.

Segundo Inmon (1997), OLAP é uma:

“(...) categoria da tecnologia de software que permite que, analistas, gerentes e executivos obtenham, de maneira rápida, consistente e interativa, o acesso a uma variedade de visualizações possíveis da informação”

Os dados são apresentados em termos de medidas e dimensões, sendo que essas últimas são hierárquicas. O interesse dos usuários é fazer uma análise global dos dados com diversas visões.

Para formular o projeto de uma solução OLAP, é necessário o levantamento dos requisitos, especificando as informações que desejam ser obtidas, em qual período de tempo e granularidade essas respostas serão bases para os arranjos multidimensionais. Os dados obtidos serão destinados ao DWs ou DMs, permitindo que sejam realizadas as consultas para obter as informações com velocidade.

As ferramentas OLAP permitem que os dados sejam analisados on-line, de forma que os envolvidos na gestão identifiquem tendências e exceções do negócio (MACHADO, 2004).

Codd et al. (1993), criador do termo "OLAP", definiu 12 regras (As Doze Regras de Codd) que essas aplicações deveriam ter, são essas:

- Visão conceitual multidimensional: Os dados são modelados em diversas dimensões, sendo permissível que haja cruzamento de todos os tipos de dados, para que o usuário possa ver a informação por múltiplos aspectos e possa analisá-la de forma intuitiva;
- Transparência: OLAP deve atender as solicitações para a qual foi criado, sendo que fatores como origem dos dados e operações de unificação devem ser transparentes para os usuários finais;
- Acessibilidade: As ferramentas OLAP devem permitir conexão com todas as bases de dados legadas, sendo permitido o acesso a qualquer uma, convertendo as informações para que sejam apresentadas aos usuários de forma única, coerente e consistente;
- Desempenho de Informações consistentes: Independente do tamanho da base de dados, não deve ser sentida redução de desempenho durante a obtenção das informações;
- Arquitetura Cliente Servidor: Para OLAP, a Arquitetura Cliente e Servidor é fundamental por permitir que o usuário possa ter acesso, independente do sistema operacional que utilize;
- Dimensionalidade genérica: Deve ser capaz de tratar informações independente da quantidade de dimensões. A dimensão dos dados não deve influenciar a estrutura dos dados e os formatos dos relatórios;
- Manipulação de dados dinâmicos: Células nulas, que podem existir em um modelo multidimensional, devem ser tratadas para evitar custos com memória e proporcionar desempenho máximo;
- Suporte a multiusuários: Os acessos simultâneos não devem prejudicar nem a segurança e nem a integridade dos dados;
- Operações ilimitadas em dimensões cruzadas: A navegabilidade entre as dimensões devem ser permitidas a qualquer momento;
- Manipulação intuitiva de dados: A manipulação dos dados deve ser de forma intuitiva, sendo desnecessário qualquer tipo de ajuda para uso da ferramenta;
- Flexibilidade nas consultas: Os dados disponíveis para consulta devem possuir apresentação lógica e sintetizada em qualquer visão;

- Níveis de dimensão e agregação ilimitados: Deve haver vários níveis de agregação dos dados, devido a quantidade de dimensões que um modelo pode possuir.

As ferramentas OLAP podem ser implementadas de diversas formas, a arquitetura será de acordo com o método de armazenamento de dados utilizados pela aplicação. São classificados como: MOLAP, ROLAP, HOLAP, DOLAP e WOLAP.

NO MOLAP (OLAP MULTIDIMENSIONAL), o acesso e manipulação dos cubos de dados ocorre diretamente do servidor, a arquitetura é vantajosa quanto a performance, entretanto possui alto custo. Também há o ROLAP (OLAP RELACIONAL), onde a consulta é enviada ao servidor de BD relacional e processada no mesmo, mantendo o cubo no servidor. A principal vantagem dessa última arquitetura é que ela permite analisar enormes volumes de dados, entretanto o acesso simultâneo pode trazer problemas de performance no servidor.

Já o HOLAP (OLAP HÍBRIDO) é a mescla do MOLAP com o ROLAP, de modo que proporciona o desempenho e flexibilidade de MOLAP e mantém a gerenciabilidade, escalabilidade, confiabilidade e acessibilidade do ROLAP. O DOLAP (OLAP DESKTOP) é a ferramenta OLAP onde os usuários podem possuir uma cópia da base multidimensional, ou de um subconjunto dela, e podem acessá-la em um repositório local. Reduz a sobrecarga do servidor, devido ao processamento ocorrer na máquina cliente, entretanto o microcubo não pode ser muito grande, senão a análise pode ser demorada e há o risco da máquina do cliente não suportar. E a quinta arquitetura é o WOLAP (OLAP WEB), que é a tecnologia OLAP direcionada para a internet a partir de um browser.

As ferramentas OLAP visam a usabilidade e intuitividade, dessa forma utilizam metáforas de painéis de bordo por possuírem componentes que permitem a leitura e interpretação das informações obtidas, são esses:

KPI - Key Performance Indicator: KPI, ou Indicador-Chave de Performance, é uma métrica que mostra qual a distância entre a situação real e desejada. Ex: Quantidade de vendas, onde há uma meta mínima, a cada semana é verificado se as vendas estão acima ou abaixo da meta estabelecida;

Tabela de Indicadores: Tabela de Indicadores é um tipo de relatório que apresenta uma tabela, onde é exibido se o desempenho está de acordo com os objetivos. Geralmente apresenta o sucesso ou insucesso da organização. São baseadas nos KPIs, que medem cada aspecto que auxilia na mensuração do sucesso total da organização;

Relatórios: Um relatório apresenta os dados como informações organizadas e

formatadas de acordo com os critérios e requisitos da organização. Os relatórios podem ser estáticos ou interativos, geralmente são unidirecionais;

Métricas: As métricas são relações entre duas medidas, podendo essas ser similares ou distintas;

Dashboard ou Cockpit: Dashboard, ou Cockpit, é um conjunto de visões analíticas que relaciona tabelas de indicadores, relatórios, planilhas, gráficos e demais componentes de análise, permitindo que os gestores possam ter um acesso mais sistemático às informações relevantes à performance da organização, ou seja, ao histórico das suas atividades. É tida como uma solução gráfica simples, limpa, intuitiva e elegante, além de permitir fáceis interações e análises.

Os elementos das metáforas de painéis de bordo utilizadas pelas ferramentas OLAP servem para exibir os indicadores e mostrar valores e medidas sobre a performance de cada um, além de permitir a realização de operações que fornecem a visualização desejada de determinados dados sob diversos aspectos.

As ferramentas OLAP devem permitir manipulação dos dados de forma dinâmica. Segundo Kimball (1998) são quatro os tipos de operações utilizadas em OLAP para analisar dados:

Drill-up / Roll-up: Nessa operação a granularidade de uma dimensão é aumentada e a visualização dos detalhes é reduzida;

Drill-down: Ao contrário do Drill-up, nessa operação a granularidade é reduzida, proporcionando um maior detalhamento das informações;

Slice and dice: São operações que permitem análises por diferentes perspectivas, onde a navegação ocorre no meio dos dados de um cubo;

Drill-across: Essa operação permite que, tendo no mínimo uma dimensão em comum, a consulta utilize mais de uma tabela-fato.

Drill-Through: Essa operação permite aprofundamento na hierarquia dos dados, de forma que possa ser obtido um melhor detalhamento, permitindo até consultas às bases relacionais que originaram o DW.

Além das operações propostas por Kimball (2002), pode-se considerar outras como:

Pivot (ou rotação): É uma operação que fornece uma visualização alternativa, através da rotação dos eixos de um cubo;

Drill-within: É uma operação onde, em uma mesma dimensão, ocorre a passagem de uma classificação para uma outra;

Rank: Essa operação é basicamente cria um ranking de acordo com algum critério estabelecido, onde são permitidos cálculos de média, operações de crescimento ou decréscimo, apreciação ou depreciação, entre outros;

CrossJoin: Essa operação gera um produto cartesiano com dois conjuntos fornecidos.

Algumas operações podem ser efetuadas entre cubos e são baseadas na teoria dos conjuntos, são elas: Junção, União, Intersecção e Diferença.

Em suma, a função das operações OLAP é fornecer aos usuários visões diferentes sobre os indicadores, fornecendo potencial para a execução de análises com maior segurança.

Atualmente existem diversas ferramentas, gratuitas ou proprietárias, que possibilitam o desenvolvimento de modelos OLAP, permitindo o uso de todos os recursos e a implementação de todas as operações.

3.4 SPAGOBI

Para desenvolvimento da solução foram pesquisadas ferramentas para BI gratuitas e foi percebido que havia duas com maior completude e que atenderiam ao projeto, foram elas o Pentaho e o SpagoBI.

O Pentaho é tido como a maior suíte de BI do mundo, oferecendo soluções *open source* para ETL, OLAP, metadados, *data mining*, relatórios e *dashboards*. Entretanto é uma solução bastante complexa e que possui módulos pagos, contendo mais funcionalidades e customizações.

Acabou-se optando pelo SpagoBI por ser totalmente livre, gratuito, de código aberto e requerer uma menor curva de aprendizagem. A Engineering Ingegneria Informática, empresa responsável pelo desenvolvimento da ferramenta, possui o foco em consultoria e não no produto, sendo assim, a cada evolução do produto, desenvolve-se apenas uma versão completa e essa é totalmente gratuita. Além de ser livre, o SpagoBI permite acoplamento com outras ferramentas de BI, como, por exemplo, o BIRT Report, para otimizar os relatórios.

O ambiente de desenvolvimento é composto por:

- SpagoBI Studio: Criado na plataforma de desenvolvimento Eclipse, é utilizado por desenvolvedores. Nesse ambiente são criadas as dimensões e os cubos, definidas as hierarquias

das dimensões e quais são os atributos mensuráveis.

- SpagoBI Server: É o componente-base, onde são realizadas as pesquisas dos dados nas bases de dados, criados os Data Sources e Data Sets, e onde disponibilizados e executados os documentos analíticos para visualização do usuário.

- API/SDK: A API é usada para ter acessos aos serviços do BI e o SDK é uma interface que permite a integração de novas ferramentas e o acesso a API.

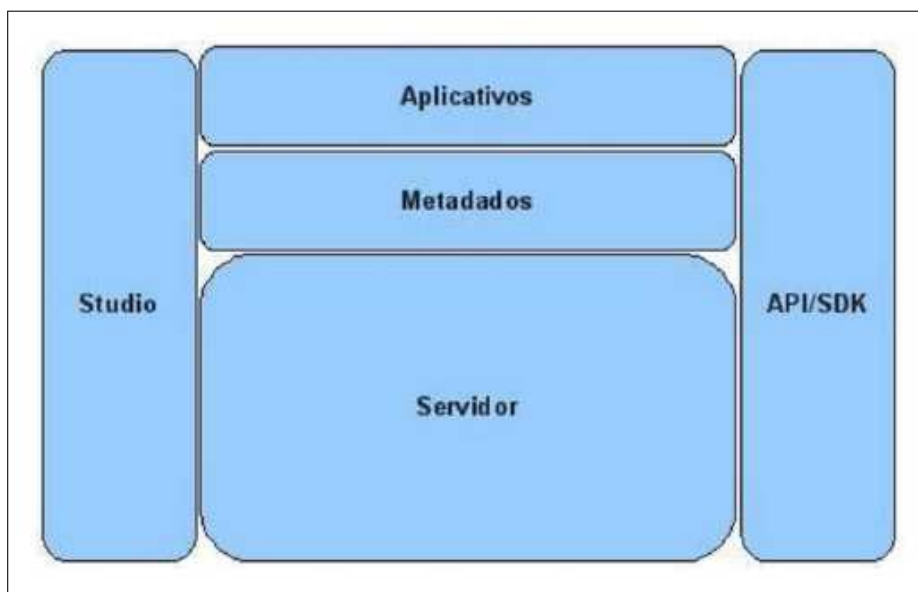
- SpagoBI Meta: Armazena metadados (informações sobre os dados) e fornece informações sobre os dados gerenciados pelo BI.

- Aplicativos: É o aplicativo Web que dá acesso aos serviços de BI do servidor.

A Figura 4 apresenta arquitetura descrita acima.

Para realização desse trabalho, optou-se por a versão corrente, que é a 5.1.

Figura 4 – Arquitetura do SpagoBI



Fonte: Lacy (2010)

3.5 A IMPORTÂNCIA DE INDICADORES NO DWING

Foi visto no capítulo atual que a definição de indicadores é fundamental no processo de Dwing, pois determina os requisitos-base para definir quais são os itens que devem ser mensurados e avaliados, qual a importância de cada item, como deve ocorrer a mensuração e quais serão as granularidades consideradas no processo.

Pode-se observar que apenas após a definição dos indicadores é que será desenvolvido

o Modelo Dimensional, princípio do processo de DWing, que definirá quais dados serão obtidos no processo de extração e em qual padrão deve estar, para que seja carregado do DW e possa permitir que as ferramentas OLAP realizem consultas que forneçam as informações esperadas.

Os conceitos expostos são fundamentais para o projeto, sendo que esse engloba a definição de indicadores, sendo necessário definir quais são os passos devem ser realizados, para que a ferramenta OLAP ofereça informações relevantes para aprimoramento dos processos e procedimentos utilizados no EAD, fornecendo uma melhoria de performance que trará benefícios pessoais, sociais, educacionais e institucionais amplos.

3.6 TRABALHOS RELACIONADOS

Para a realização desse trabalho, houve pesquisa em trabalhos correlatos (exibidos a seguir), de modo que pudessem ser obtidas bases para o seu desenvolvimento.

Foi utilizado como referência o Modelo de BI para pequenos mercados de Neto (2012), onde foi desenvolvida uma solução de DWing para mercados de pequeno porte. Em comum com o presente trabalho houve o levantamento de indicadores com questionário fechado, apenas uma opção de resposta para cada pergunta e entrevistas presenciais; além disso, também não contemplou o processo ETL, sendo esse simulado, e houve apresentação dos dados do DW em um modelo OLAP. O distanciamento ocorre devido ao tema - teve um foco empresarial, enquanto o presente trabalho tem foco educacional - e essa referência contemplou a etapa de desenvolvimento do DW.

No projeto de Oliveira (2013) foi desenvolvida uma ferramenta, utilizando conceitos e processos de BI, de forma que pudesse ser realizada Avaliação da Aprendizagem no MOODLE. Embora ambos utilizem BI, apresentem as informações do Data Warehouse com uma ferramenta OLAP e tenham foco em Avaliação Processual no MOODLE, distanciam-se pelo objeto da análise: enquanto a tese referenciada analisava o comportamento individual de alunos, professores e tutores, o presente trabalho foca na turma, com o objetivo de analisar grupos de alunos que se comportam diferente do padrão esperado; além disso, o questionário para levantamento de requisitos foi presencial e aberto, enquanto nesse trabalho utilizou a técnica de triangulação, sendo assim, houve combinação entre entrevistas presenciais e on-line, sendo ambas com questões fechadas e com possibilidade de apenas uma resposta para cada pergunta; Oliveira (2013) também contemplou o processo de ETL e desenvolvimento do DW.

Esse projeto também possui grande similaridade com o projeto de Ventura (2015),

onde foi realizado um trabalho que propõe uma nova representação baseada em instâncias múltiplas de aprendizagem (MIL) no contexto de sistemas virtuais de aprendizagem, para melhorar a eficiência e eficácia da representação clássica com base em casos individuais, a fim de prever o desempenho do aluno utilizando mineração de dados. Aproximando-se do atual trabalho pelo foco em Avaliação da Aprendizagem e MOODLE, distanciando-se pelo uso de mineração de dados.

O presente projeto é vinculado ao trabalho de Jorge (2015), ambos fazem parte de um projeto de pesquisa cujo objetivo é permitir o acompanhamento das turmas, identificando de grupos que possuem o comportamento diferente do esperado e facilitando a realização da avaliação processual no MOODLE. Os trabalhos assemelham-se no foco em Avaliação Processual, análise de grupos e MOODLE. Diferenciam-se pois o presente trabalho realizou o levantamento de requisitos, definição dos indicadores (base para o modelo-estrela do trabalho relacionado), desenvolveu os painéis de bordo na ferramenta OLAP e realizou a validação; enquanto trabalho relacionado tratou de executar o processo ETL e gerar o DW (utilizado neste trabalho).

4 MODELO MULTIDIMENSIONAL PARA ACOMPANHAMENTO DE APRENDIZAGEM NO MOODLE

Embora a quantidade de matrículas EAD cresça constantemente, ainda há falta de confiabilidade na qualidade do ensino. Dessa forma, faz-se necessário o uso de metodologias pedagógicas que forneçam mais qualidade e confiança aos estudantes.

No cenário de práticas avaliativas de ensino, aumenta a quantidade de defensores da Avaliação Processual, em detrimento da metodologia avaliativa tradicional, que não garante plenamente a aprendizagem e pouco contribui com a evolução individual dos alunos. Como mostram as pesquisas sobre o tema, a Avaliação Processual no EAD é de interesse de diversos profissionais da educação, entretanto há empecilhos em realizá-la devido a dificuldade de aquisição e leitura das informações nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

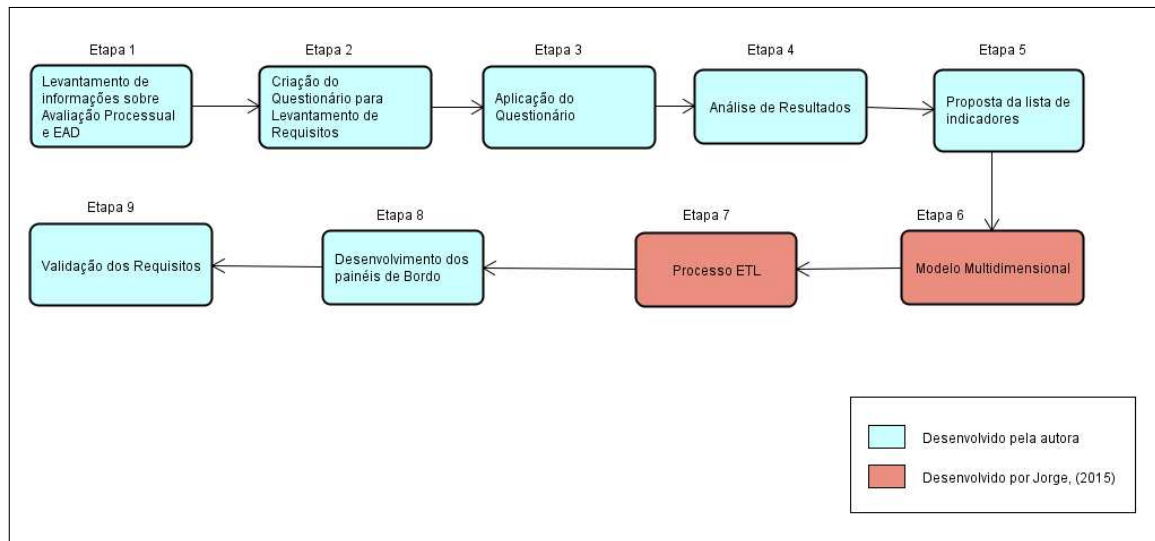
Este trabalho é parte de um projeto cujo objetivo é, através de BI, auxiliar no acompanhamento dos alunos quando é utilizada a Avaliação Processual no MOODLE, sendo dividida de forma macro em: definição de indicadores, processo ETL e modelo OLAP, sendo o primeiro e o terceiro os temas dessa pesquisa. Espera-se obter informações sobre grupo de alunos que possuem comportamentos distintos dos padrões esperados, de modo que os professores, tutores e gestores possam identificá-los e possam lhes dar uma atenção especial, aprimorando o desempenho e qualidade de aprendizagem.

Nesse capítulo será abordada a metodologia e resultados do levantamento de requisitos.

4.1 METODOLOGIA

O presente projeto, que faz parte de um grupo de pesquisa, foi dividido em três etapas: a primeira pertence ao trabalho atual, que contempla uma etapa que resulta na definição dos indicadores; logo em seguida parte-se para a segunda etapa, desenvolvida por Jorge (2015), que tratou de executar o processo ETL e gerar o DW (com base nos indicadores obtidos na primeira etapa); e a terceira etapa, que também está presente no atual trabalho, que trata de usar o DW desenvolvido na etapa anterior, criar os painéis de bordo na ferramenta OLAP e validação do modelo com professores, tutores e gestores de EAD. Na Figura 5 é exibida as etapas do projeto, onde os descritos nos quadrados verdes foram executados no presente trabalho e os dos quadrado vermelho executados por Jorge (2015)

Figura 5 – Metodologia geral do projeto de pesquisa



Fonte: Fornecido pela autora

Para realização dessa pesquisa houve o aprofundamento do conhecimento em *Business Intelligence* (BI), focando em *Data Warehousing* e na arquitetura OLAP. Para criação do modelo, além dos fundamentos da Avaliação Processual, seus princípios, métodos, exemplos, órgãos e iniciativas que apoiam, foram analisadas as necessidades dos professores e tutores da Universidade Aberta do Brasil (UAB)- um sistema integrado por universidades públicas e que oferece cursos de nível superior para camadas da população que têm dificuldade de acesso à formação universitária, por meio do uso da metodologia da educação a distância, atendendo o público em geral, mas priorizando a formação dos profissionais da educação básica (CAPES, 2010).

Esse aprofundamento teórico foi fundamental para decidir quais informações seriam mais relevantes no processo, de modo que pudesse ser verificada a efetividade das informações analíticas exibidas. Também foi necessário conhecer o histórico, fundamentos, princípios e funcionamento da Educação a Distância e da plataforma MOODLE, desde sua forma de acesso e informações oferecidas, até sua instalação, configuração e customização.

Após as pesquisas para levantamento de requisitos, foi elaborado um questionário para conhecer a visão dos professores, tutores e gestores de EAD, de modo que pudessem ser identificadas informações desejadas e relevantes para realizar a Avaliação Processual, mas que não oferecidas pelo MOODLE .

Para desenvolvimento de questionários utilizados em levantamento de requisitos para processos de BI, há um aconselhamento de Kimball (2002, p. 396):

"O primeiro é descrever minuciosamente cada entrevista individual. Essa atividade pode levar muito tempo, pois essa descrição não deve ser simplesmente uma descrição do que vem à mente, mas deve fazer sentido para quem não participou da entrevista. O segundo nível de documentação é um documento de constatações."

Entretanto, para esse projeto, essa forma tradicional de levantamento dos indicadores para a construção do *Data Warehouse* se mostrou ineficaz, pois seria necessário reunir todos os dados coletados de forma a estabelecer um consenso e unificação de aspectos como vocabulário e entendimento sobre a construção dos indicadores. Além disso, a possibilidade do usuário não conseguir enxergar como ocorreria o processo e não saber informar o que desejaria, faria com que demorasse mais tempo para chegar a etapa de implementação.

Dessa forma, com base nos estudos realizados sobre Avaliação Processual e inspirado no trabalho de Oliveira e Fialho (2011), foi criado um questionário com duas etapas: a primeira para saber o perfil dos entrevistados - incluindo informações como: gênero, faixa etária, experiência profissional e com EAD - e a segunda com gráficos que pudessem expressar o comportamento de uma turma, com informações que viessem contribuir nesse tipo de avaliação, a fim de identificar os grupos de alunos que estão fora do padrão esperado pelos professores de EAD. Utilizou-se a técnica de Pesquisa-Ação, definida como:

"Pesquisa-ação é uma forma de investigação baseada em uma autorreflexão coletiva empreendida pelos participantes de um grupo social de maneira a melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, como também o seu entendimento dessas práticas e de situações onde essas práticas acontecem. A abordagem é de uma pesquisa-ação apenas quando ela é colaborativa... (KEMMIS S.; MCTAGGART, 1988 apud ELIA M.F.; SAMPAIO, 2001, p. 248)"

A Pesquisa-Ação é uma metodologia muito utilizada em projetos de pesquisa que sofrem ajustes em seu ciclo com as validações intermediárias. Essa abordagem investigativa permite que sejam refletidas as práticas utilizadas, auxiliando a compreender melhor todo o contexto, verificar problemas e lacunas existentes, fazer interferências e mudanças, obtendo retroalimentações dos resultados obtidos (ELLIOT, 1997). A Figura 6 ilustra o processo de Pesquisa-Ação.

Concepção do Questionário

A concepção dos gráficos da segunda etapa do questionário foi proveniente de uma pesquisa sobre Avaliação Processual no EAD das fontes:

- Uma pesquisa de Oliveira e Fialho (2011) sobre o que dificultava a Avaliação Processual no MOODLE. Foram realizadas entrevistas com cinco professores e coordenadores de duas universidades (uma pública e outra particular), através de um questionário com perguntas

Figura 6 – Processo de Pesquisa-Ação



Fonte: Brasil-Escola (2016)

fechadas e abertas, que continha questões sobre área de atuação, trajetória profissional (respondidas por um questionário) e perguntas sobre estratégias para acompanhamento e avaliação da aprendizagem dos alunos (entrevista com gravação de voz);

- Leitura sobre a concepção e desenvolvimento do Khan Academy (KHAN, 2013), visando quais as informações foram tidas como fundamentais para permitir o acompanhamento do aluno;

- Reflexão sobre resultados do Censo (2014).

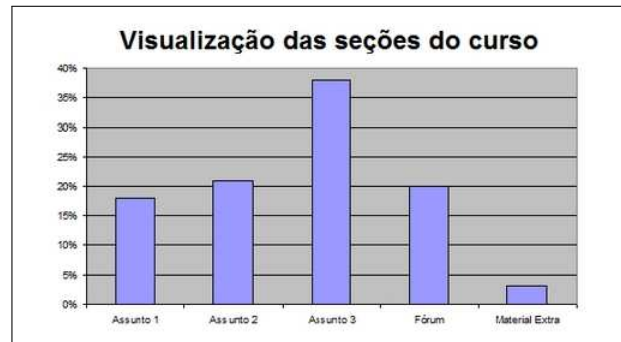
O questionário completo encontra-se no Apêndice A.

Após o estudo dessas três fontes, foram concebidos os seguintes gráficos:

• **Visualização das seções do curso:**

O resultado da pesquisa de Oliveira e Fialho (2011) mostrou que um dos critérios tidos como importante pelos professores, era saber qual o percurso do aluno no ambiente de ensino, ou seja, o que ele visitou, para fazer comparativos como Desempenho nas Avaliações versus Visualização dos Conteúdos, de forma que as necessidades do aluno pudessem ser identificadas e o professor pudesse realizar melhorias no ensino. Na Figura 7 é exibido um gráfico que simula a porcentagem de visualizações dos alunos em cada seção do AVA.

Figura 7 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de visualização das seções do curso

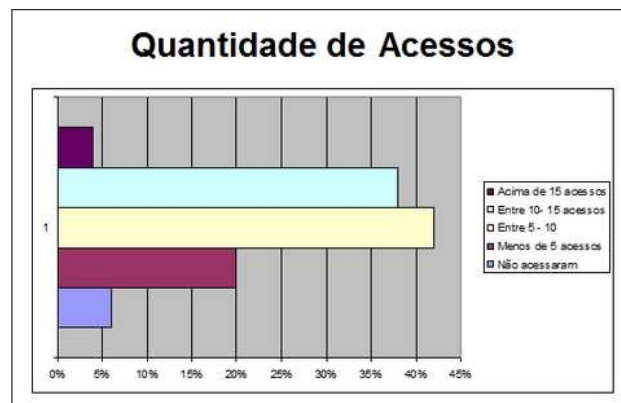


Fonte: Fornecida pela autora

• Quantidade de acessos ao AVA:

Segundo a pesquisa realizada por Oliveira e Fialho (2011), foi verificado que os professores desejam informações para realizar acompanhamento de frequência e interação. Na Figura 8 é exibido um gráfico que simula porcentagens de acessos ao AVA, onde cada barra equivale a uma determinada faixa de quantidade de acessos.

Figura 8 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de quantidade de acessos ao AVA

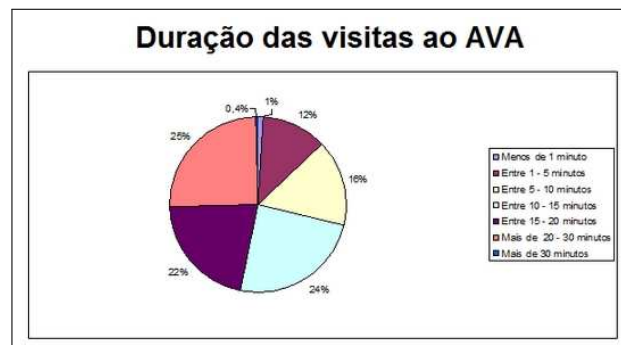


Fonte: Fornecida pela autora

• Duração das visitas ao AVA:

Na pesquisa de Oliveira e Fialho (2011), também foi observado que os professores desejam, entre informações de interação, saber sobre duração das visitas, também para ser comparado com o desempenho nas avaliações e, caso seja insatisfatório, poder rever a forma de ensino. A Figura 9 mostra um gráfico que simula as porcentagens das durações de visitas ao AVA, onde cada setor equivale a uma faixa de período de tempo.

Figura 9 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de duração dos acessos ao AVA

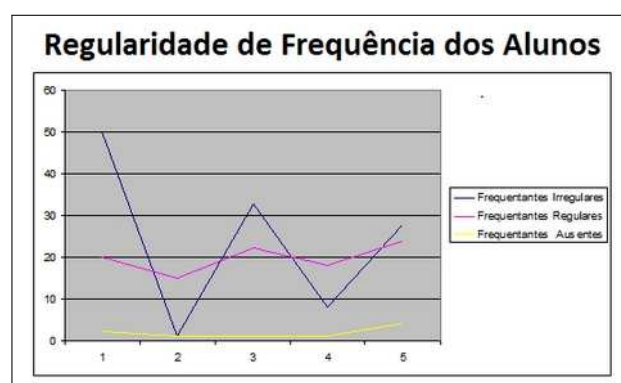


Fonte: Fornecida pela autora

• Regularidade de Frequência dos Alunos:

Como Khan (2013) explica, alguns alunos possuem fácil memorização a curto prazo de conteúdos, isso faz com que possuam bom desempenho nas avaliações formais, mesmo sem ter absorvido, de fato, o conteúdo. A ideia desse gráfico seria ver se o tempo de estudo era proporcional ao aprendizado, dessa forma seria mais fácil identificar os alunos que "decoram" o conteúdo sem ter obtido um aprendizado duradouro e os alunos que mantêm um padrão de estudo regular e, mesmo assim, não estão conseguindo obter o desempenho desejado, dessa forma, pode ser investigado o motivo dos resultados insatisfatórios. Na Figura 10 é exibido um gráfico que simula o comportamento de alunos que possuem frequências regulares, irregulares ou ausentes.

Figura 10 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de regularidade dos alunos



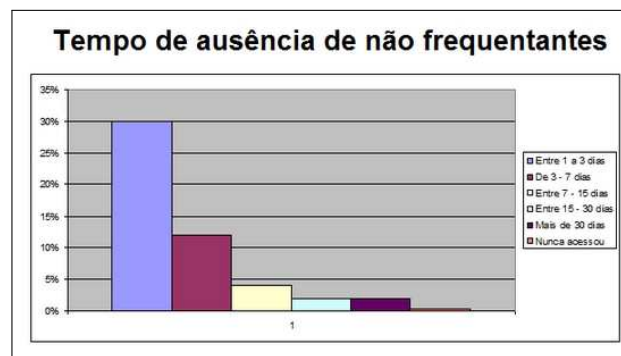
Fonte: Fornecida pela autora

• Tempo de ausência de não frequentantes:

De acordo com o Censo (2014), o índice de evasão no EAD é de 25% e, depois da falta de tempo, em 39 instituições o segundo motivo foi a dificuldade de adaptação à metodologia. As

informações seriam úteis para identificar os alunos ausentes e verificando o porquê da ausência para, dessa forma, tentar tratar problemas de evasão. Na Figura 11 é exibido um gráfico que simula as porcentagens dos alunos que estão sem acessar, onde cada barra equivale a períodos de dias sem acesso e uma exibe alunos que nunca acessaram.

Figura 11 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de média de ausência dos alunos



Fonte: Fornecida pela autora

• Duração de Realização dos Exercícios:

Khan (2013) , no software que viria dar origem ao Khan Academy, sentiu a necessidade de conhecer o processo da resolução dos exercícios dos alunos, para saber como estudavam. Dessa forma poderia ser pensado em situações como: se a quantidade de tempo de estudo equivalia a quantidade maior de acertos ou erros, ou se os erros eram devidos a falta de atenção ou dificuldade. A análise dessas informações respondiam as questões. A Figura 12 exibe um gráfico que simula as porcentagens de alunos que realizaram cada exercício, onde cada barra equivale a um período de tempo e uma exibe também alunos que não realizaram o exercício.

Figura 12 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de duração de realização dos exercícios

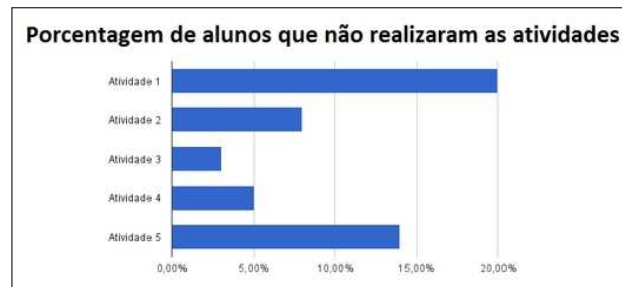


Fonte: Fornecida pela autora

• **Porcentagem de alunos que não realizaram as atividades:**

Khan (2013) considera que o motivo de não realização dos exercícios pode estar relacionada a frustração de não compreensão do assunto, além da não participação poder estar relacionada com a abordagem utilizada na exposição dos assuntos. Dessa forma, a obtenção dessas informações servem para ver identificar padrões não esperados e analisar tais aspectos. Na Figura 13 é exibido um gráfico que simula as porcentagens de alunos que não realizaram atividades, onde cada barra equivale a uma atividade.

Figura 13 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de porcentagem de alunos que não realizaram as atividades

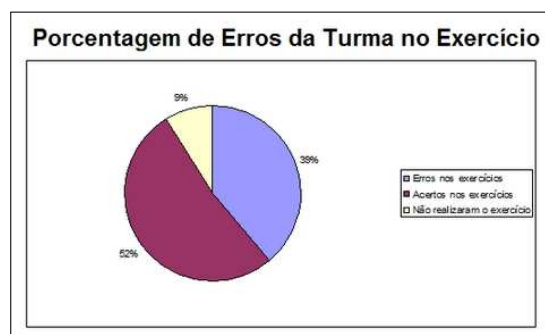


Fonte: Fornecida pela autora

• **Porcentagem de Erro nos Exercícios:**

Khan (2013) também sentiu a necessidade de saber sobre a quantidade de erros e acertos, para complementar a informação de duração de realização dos exercícios. Segundo ele, isso é um recurso valioso para professores, administradores e pesquisadores educacionais. A Figura 14 exhibe um gráfico que simula as porcentagens de erros e acertos em cada exercício, exhibe também a quantidade de alunos que não realizaram o exercício.

Figura 14 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de porcentagem de erros nas atividades

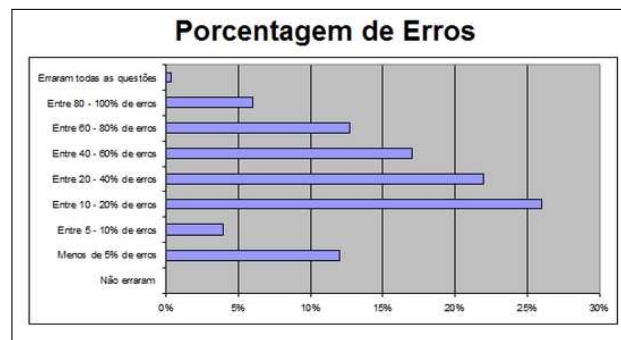


Fonte: Fornecida pela autora

• **Porcentagem com quantidade de erros acima da média:**

Durante o Projeto “Península Bridge”, onde o Khan Academy foi implantado como recurso complementar em uma escola, uma professora solicitou saber onde o aluno havia “empacado”. Definiu-se que “empacamento” seria o aluno tentar resolver 50 problemas e, de nenhuma forma, conseguiu acertar 10 problemas seguidos, de forma que esses possam ter uma atenção especial. Adaptando para o presente trabalho, foi percebida a necessidade de saber qual grupo de alunos, em um questionário com números variados de questões, possuíam erros acima da média de erros da turma. Na Figura 15 é exibido um gráfico que simula a porcentagem de erros dos alunos, onde cada barra equivale a uma faixa de percentual de erros.

Figura 15 – Gráfico de proposta de indicadores exibindo simulação de porcentagem de erros das questões



Fonte: Fornecida pela autora

Posteriormente o questionário foi aplicado para professores, tutores e gestores de duas universidades que possuem cursos EAD e utilizam o MOODLE. As entrevistas foram realizadas com 15 professores, tutores e gestores EAD, utilizando a técnica de triangulação - devido a dificuldade para encontrar professores, que lecionam EAD, na universidade e com disponibilidade para a entrevista -, sendo, dessa forma, 7 professores responderam presencialmente e 8 on-line.

Foi percebido com as entrevistas presenciais que os usuários não estão satisfeitos com o MOODLE e que desejam obter informações mais detalhadas sobre o comportamento dos alunos.

A pesquisa foi realizada com professores de duas universidades e foi observado em uma universidade pública e multi-campi que, quanto mais variados são os perfis dos alunos, maiores são as dificuldades enfrentadas por professores para monitoramento de evolução e desempenho, pois existem alunos que residem em locais que não possui energia elétrica e/ou

internet banda-larga, dificultando os acessos e acompanhamento do curso; enquanto em uma universidade particular e com um perfil mais regular de alunos, o acompanhamento é mais simples e previsível.

Após a coleta dos dados, foi realizada a análise e, em seguida, definidos os indicadores, que será visto mais adiante.

4.2 RESULTADO DO QUESTIONÁRIO

Após a realização do questionário foi realizada a sintetização dos dados exibidos a seguir:

Perfil dos entrevistados

Na primeira seção do questionário, responsável por obter o perfil dos profissionais, foi visto os entrevistados:

- 60% são do sexo masculino;
- Possuem faixa etária de 20 a 60 anos;
- Possuem atuações em todas as áreas acadêmicas, exceto ciências agrárias e da vida;
- Possuem a escolaridade mínima de especialização/MBA a doutorado;
- Lecionam entre 1 a mais de 15 anos;
- Lecionam EAD entre 1 a mais de 15 anos;
- 53,3% acham que o MOODLE não oferece recursos suficientes para que a Avaliação

Processual possa ser realizada.

Resultados relativos a pesquisa

Na segunda seção do questionário, responsável pelo levantamento de requisitos e que continha uma proposta de indicadores, foi visto que:

- 73.3% dos entrevistados acham que a visualização das seções do curso é relevante ou indispensável;
- 80% acham que visualizar a quantidade de acessos dentro de um determinado período de tempo é relevante ou indispensável;
- 53.3% dos entrevistados acham que a visualização das médias de duração de visitas ao AVA, em um determinado tempo, é importante;
- 86.7% acham que a visualização da porcentagem dos alunos que possuem frequências regulares e irregulares são relevantes ou indispensáveis;

- 86,7% acham que a visualização da porcentagem de alunos que não acessou nenhum tópico em determinados intervalos de dias;
- 73,3% acham que a visualização do tempo médio em que os exercícios on-line são realizados são relevantes ou indispensáveis;
- 86,7% acham que a visualização da porcentagem de alunos que não realizaram os exercícios passados no último dia/semana/quinzena/semestre;
- 73,3% acham que a visualização das porcentagens dos erros, acertos e não realização de determinado exercício são relevantes ou indispensáveis. Nas entrevistas presenciais, 80% dos entrevistados disseram que gostariam de ter acesso ao mapa individual de cada aluno, após visualizar esse gráfico;
- 80% acham que ver as porcentagens de erros nos exercícios é importante ou indispensável. Nas entrevistas presenciais, todos os entrevistados opinaram que esse gráfico deveria ser derivado do outro (chegar nesse após clicar no outro).

O detalhamento dos resultados das entrevistas encontra-se no Apêndice B.

Além desses valores, nas entrevistas presenciais 5 dos 7 professores entrevistados desejaram ver informações relacionadas a notas, como médias nos exercícios, fóruns e atividades on-line, para poder comparar com os gráficos exibidos e com as notas das avaliações formais.

4.3 INDICADORES OBTIDOS

Após o estudo sobre Avaliação Processual, EAD e MOODLE, formulação do questionário, seguido por sua aplicação e análise das respostas, foram definidos os indicadores. Contudo, além dos que foram propostos no questionário, nas entrevistas presenciais foram mencionados outros, que também foram incluídos na lista.

Indicadores obtidos com o Questionário

Após a realização do questionário, foi obtida uma lista de indicadores para compor o DW, cujo detalhamento encontra-se no Apêndice C. A seguir será exibido o resumo da proposta inicial:

- Quantidade de acessos a determinada seção do curso:

Mede quantas vezes o aluno acessou determinada seção do AVA. É importante ser mensurado para possibilitar o mapeamento de possíveis dificuldades, assim como desmotivação;

- Duração dos acessos:

Mede o tempo de duração dos acessos, possibilitando a identificação de grupos de alunos que

estudam e não possuem o desempenho esperado, ou seja, estão com dificuldades de assimilação do conteúdo;

- Quantidade de dias que os alunos estão sem acessar:

Obtém a média de dias que os alunos ficam sem acessar o AVA, com o intuito de identificar problemas como dificuldades e motivação, de modo que a evasão seja evitada;

- Quantidade de alunos que não realizaram as atividades:

Mensura a quantidade de alunos que não realizaram os exercícios para verificar a não realização está relacionada a falta de motivação e/ou frustração;

- Duração de realização de cada tentativa da atividade:

É obtida a média de tempo que os alunos demoram realizando determinada atividade, com o objetivo de comparar com o desempenho e identificar dificuldades para resolução e/ou entendimento de conceitos;

- Quantidade de acessos ao AVA:

Obtém a informação se o aluno acessou ou não em determinado dia para identificar a regularidade de grupos de alunos com o intuito de identificar memorização de curta duração (alunos que passam a acessar com frequência em época de prova) e dificuldades (alunos que acessam regularmente e não conseguem obter o desempenho esperado);

- Quantidade de erros nos exercícios:

Obtém a quantidade média de erros nas atividades para identificar grupos de alunos que possuem dificuldades e dar uma atenção especial para esses e/ou reavaliar a metodologia de ensino;

- Quantidade de erros em cada questão:

Obtém a quantidade de erros de uma turma em cada questão de um questionário, com o objetivo de identificar a quantidade de erros em cada questão, para avaliar se a questão foi mal formulada ou se algum conceito foi mal compreendido por determinado grupo de alunos.

Informações adquiridas baseados em diálogos nas entrevistas presenciais

Nas entrevistas presenciais foi percebido que os professores desejam obter, junto aos demais indicadores, informações sobre notas, de modo que possa fazer comparativos e avaliar o real desempenho do aluno, podendo fazer inferências mais precisas.

- Nota do questionário:

Obtém a média das notas em determinado exercício para comparar as notas com os demais indicadores e poder identificar grupos com dificuldades, podendo lhes dar um foco maior;

- Nota do fórum:

Obtém as médias das notas dos alunos nos fóruns para comparar com os demais indicadores e identificar grupos que possuem dificuldades;

- Nota da atividade:

Obtém as médias das notas dos alunos nas atividades para comparar com os demais indicadores e identificar grupos que possuem dificuldades

Após a definição dos indicadores, os mesmos foram entregues para a etapa seguinte do projeto, onde (JORGE, 2015) retirou alguns indicadores que não puderam ser obtidos devido a limitações técnicas. Dessa forma, foi implementada a seguinte lista de indicadores :

1. Indicador: Quantidade de acessos ao AVA

- Descritores: Tempo, Aluno, Curso, Disciplina, Turma, Tutor, Professor e Situação.
- Métricas: Acesso diário.

2. Indicador: Quantidade dos alunos que possuem frequências regulares e irregulares.

- Descritores: Tempo, Aluno, Curso, Disciplina, Turma, Tutor, Professor e Situação.
- Métricas: Acesso Diário.

3. Indicador: Média de dias sem acessar.

- Descritores: Tempo, Aluno, Curso, Disciplina, Turma, Tutor, Professor e Situação.
- Métricas: Quantidade de dias sem acessar o MOODLE.

4. Indicador: Tempo médio em que os exercícios(tentativas) online são realizados.

- Descritores: Tempo, Aluno, Curso, Disciplina, Turma, Tutor, Professor e Questionário.
- Métricas: Tempo de Realização.

5. Indicador: Média dos alunos que realizaram determinado questionário.

- Descritores: Tempo, Aluno, Curso, Disciplina, Turma, Tutor, Professor e Questionário.
- Métricas: Nota dos alunos em determinados questionários.

6. Indicador: Média dos alunos que participaram de determinado fórum.

- Descritores: Tempo, Aluno, Curso, Disciplina, Turma, Tutor, Professor e Fórum.
- Métricas: Notas dos alunos em determinados fórum.

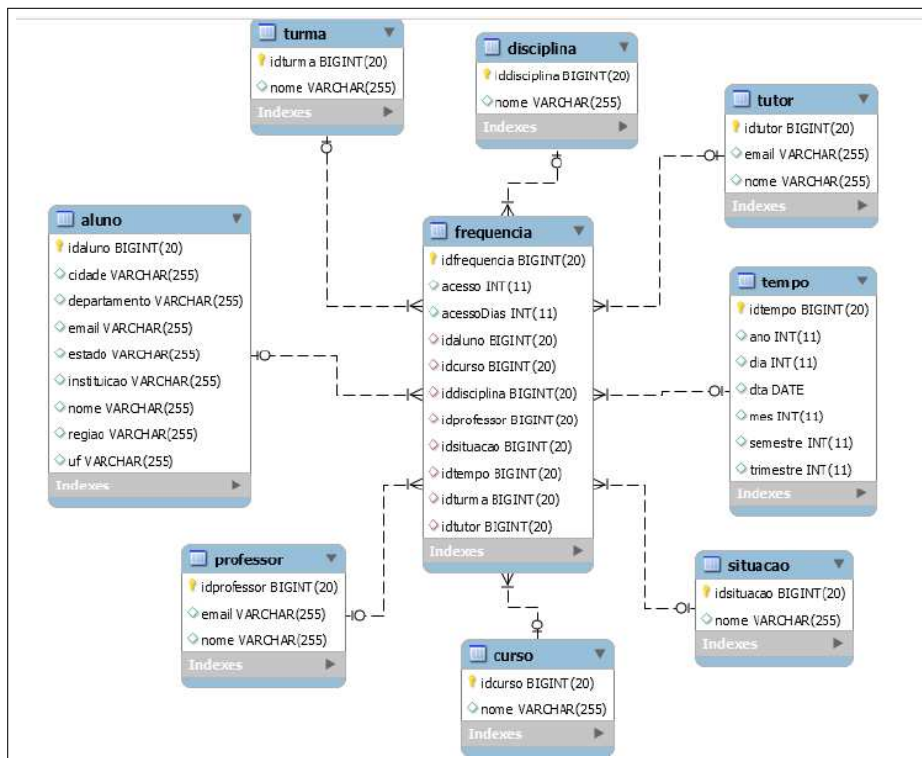
7. Indicador: Média dos alunos que realizaram determinadas atividades.

- Descritores: Tempo, Aluno, Curso, Disciplina, Turma, Tutor, Professor e Atividade.
- Métricas: Notas dos alunos em determinadas atividade.

Com base nos indicadores viáveis de serem obtidos, foram criados os modelos estrela a seguir:

O Data Mart de Frequência, exibido na Figura 16, foi criado para contemplar os indicadores: Quantidade de acessos ao AVA, Quantidade dos alunos que possuem frequências regulares e irregulares, e Média de dias sem acessar. Possui as dimensões de curso, disciplina, turma, professor, tutor, situação (período de tempo inativo), tempo (ano, semestre, trimestre, mês, dia, data) e aluno (nome, cidade, estado, país, região, uf, instituição e departamento). A tabela-fato tem as informações mensuráveis de acesso (informa a presença como 1 ou 0, que indicam respectivamente, a presença ou ausência) e a quantidade de dias sem acesso.

Figura 16 – Modelo Multidimensional do Data Mart de Frequência

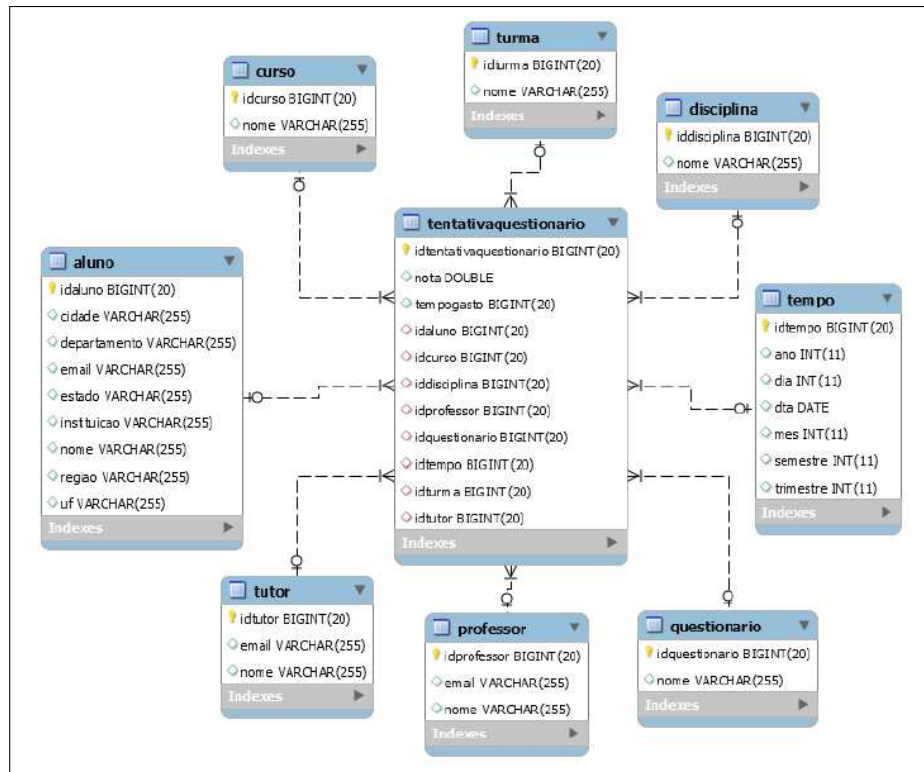


Fonte: Jorge (2015)

O Data Mart de Tentativas de Questionário, exibido na Figura 17, foi criado para contemplar o indicador Tempo médio em que os exercícios (tentativas) online são realizados.

Possui as dimensões de questionário, curso, disciplina, turma, professor, tutor, tempo (ano, semestre, trimestre, mês, dia, data) e aluno (nome, cidade, estado, país, região, uf, instituição e departamento). A tabela-fato tem as informações mensuráveis de nota da tentativa do questionário e tempo gasto (em minutos) para realização da tentativa do questionário.

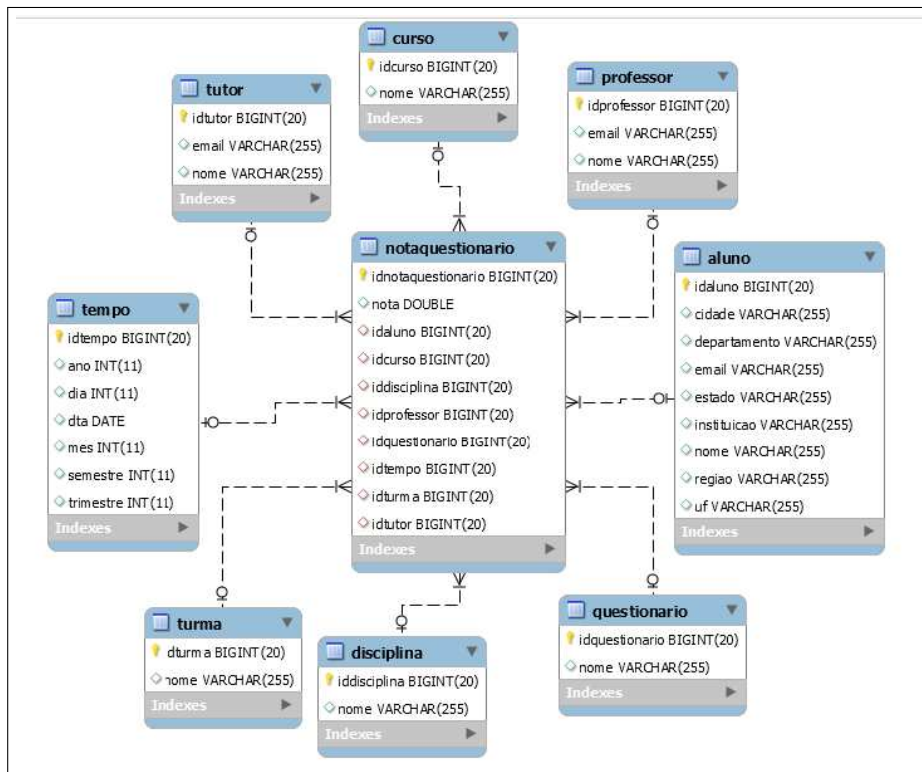
Figura 17 – Modelo Multidimensional do Data Mart de Tentativas do Questionário



Fonte: Jorge (2015)

O Data Mart de Questionário, exibido na Figura 18, foi criado para contemplar o indicador Média dos alunos que realizaram determinado questionário. Possui as dimensões de questionário, curso, disciplina, turma, professor, tutor, tempo (ano, semestre, trimestre, mês, dia, data) e aluno (nome, cidade, estado, país, região, uf, instituição e departamento). A tabela-fato tem a informação mensurável de nota final do questionário.

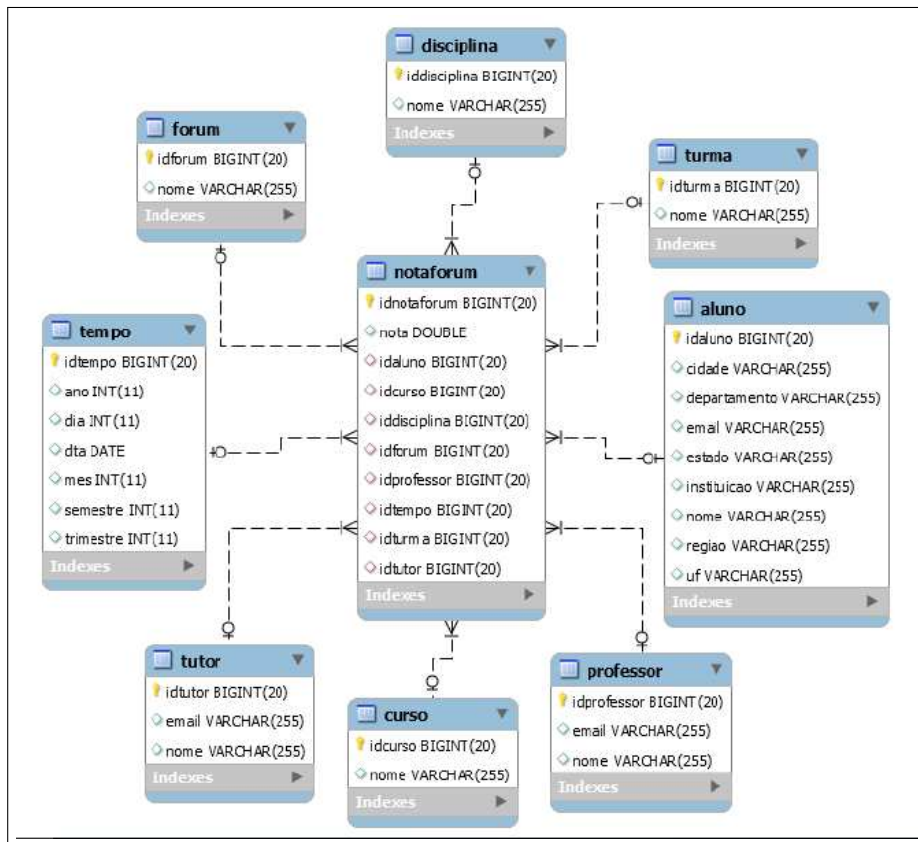
Figura 18 – Modelo Multidimensional do Data Mart do Questionário



Fonte: Jorge (2015)

O Data Mart de Fórum, exibido na Figura 19, foi criado para contemplar o indicador Média dos alunos que participaram de determinado fórum. Possui as dimensões de fórum, curso, disciplina, turma, professor, tutor, tempo (ano, semestre, trimestre, mês, dia, data) e aluno (nome, cidade, estado, país, região, uf, instituição e departamento). A tabela-fato tem a informação mensurável de nota no fórum.

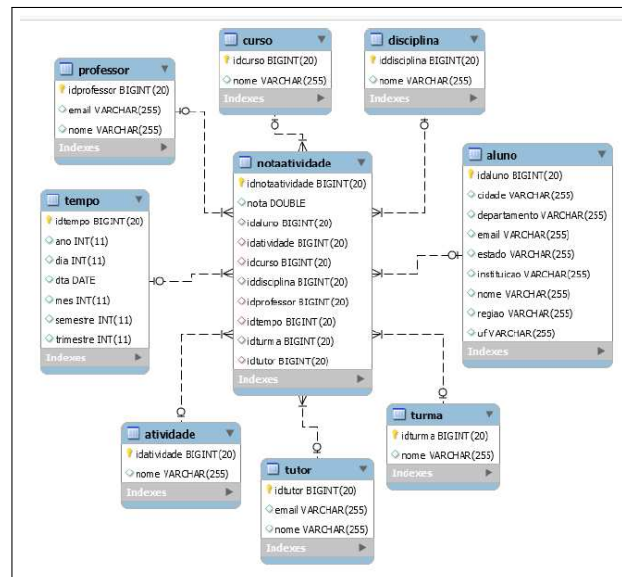
Figura 19 – Modelo Multidimensional do Data Mart de Fórum



Fonte: Jorge (2015)

O Data Mart de Atividades, exibido na Figura 20, foi criado para contemplar o indicador Média dos alunos que realizaram determinadas atividades. Possui as dimensões de atividade, curso, disciplina, turma, professor, tutor, tempo (ano, semestre, trimestre, mês, dia, data) e aluno (nome, cidade, estado, país, região, uf, instituição e departamento). A tabela-fato tem informação mensurável de nota da atividade.

Figura 20 – Modelo Multidimensional do Data Mart de Atividades



Fonte: Jorge (2015)

Logo em seguida, Jorge (2015) implementou os modelos no Data Warehouse e realizou a carga de dados. Este DW foi usado como base de dados para a implementação dos dashboards do presente trabalho.

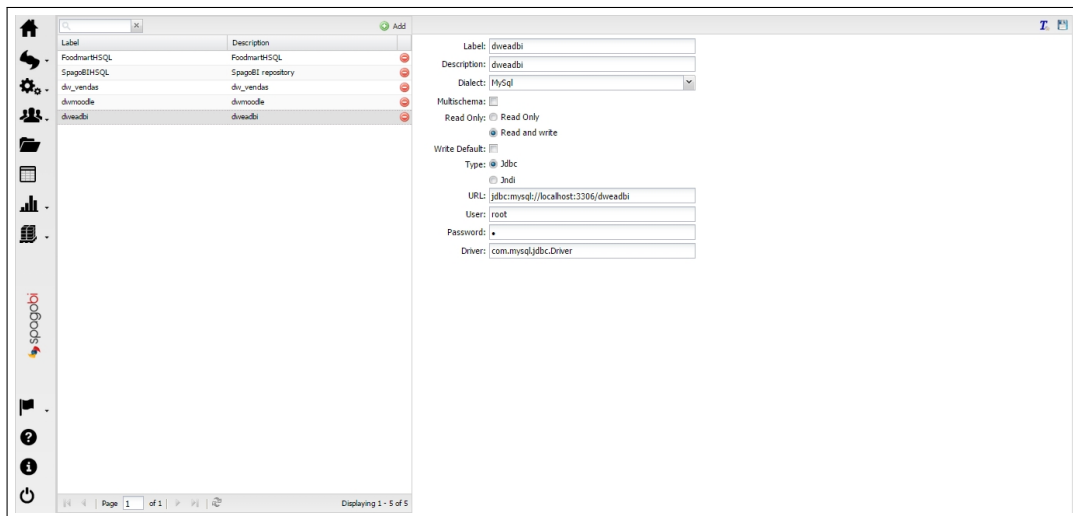
4.4 DESENVOLVIMENTO NO SPAGOBI

A Ferramenta OLAP é a etapa final do desenvolvimento do DWing, onde são apresentados os resultados obtidos dos indicadores definidos no início do processo. Para o desenvolvimento da apresentação de dados no SpagoBI, é necessário o uso de dois módulos: o SpagoBI Server e o SpagoBI Studio.

Após a definição de requisitos, foi desenvolvido no grupo de pesquisa o DW, utilizando o Banco de Dados MySQL, logo depois foi dada continuidade, no presente trabalho, com o desenvolvimento da ferramenta OLAP.

No SpagoBI, o desenvolvimento dos painéis de bordo iniciam-se com a criação do *Data Source*, que é feita, após a inicialização do serviço do software, acessando o perfil de administrador e o associando ao respectivo DW, como exibido na Figura 21.

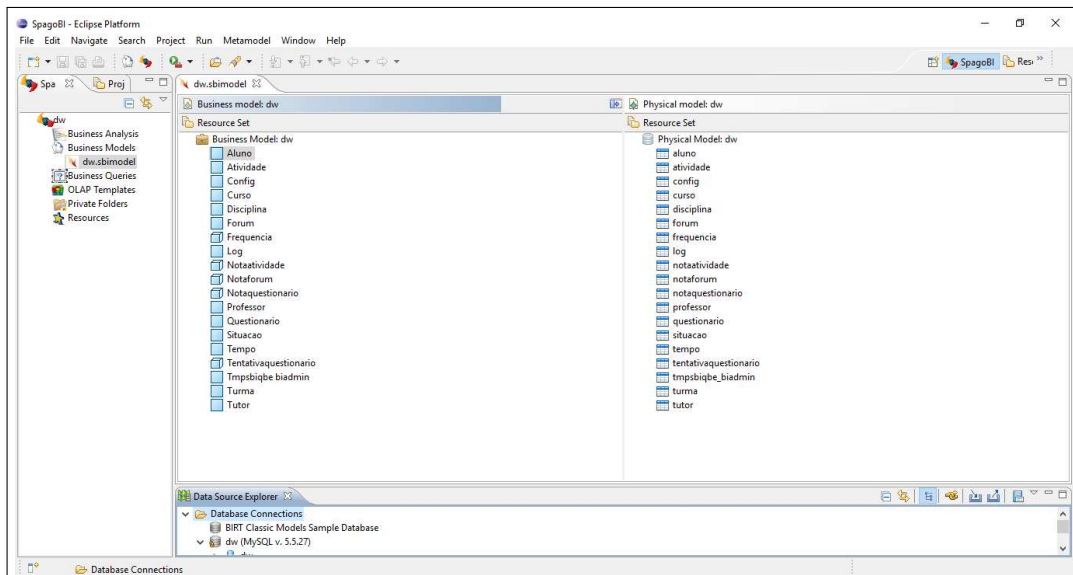
Figura 21 – Data Source no SpagoBI



Fonte: Fornecido pela autora

Em seguida foram criadas as conexões, cubos e dimensões e realizados os relacionamentos entre as chaves primárias dos cubos (tabelas-fato do DW) com as dimensões (tabela-dimensões) através da ligação dos índices das tabelas dimensões com os seus respectivos nas tabelas fato (cubos), como exibido na Figura 22.

Figura 22 – Dimensões e Cubos definidos e configurados no SpagoBI Studio

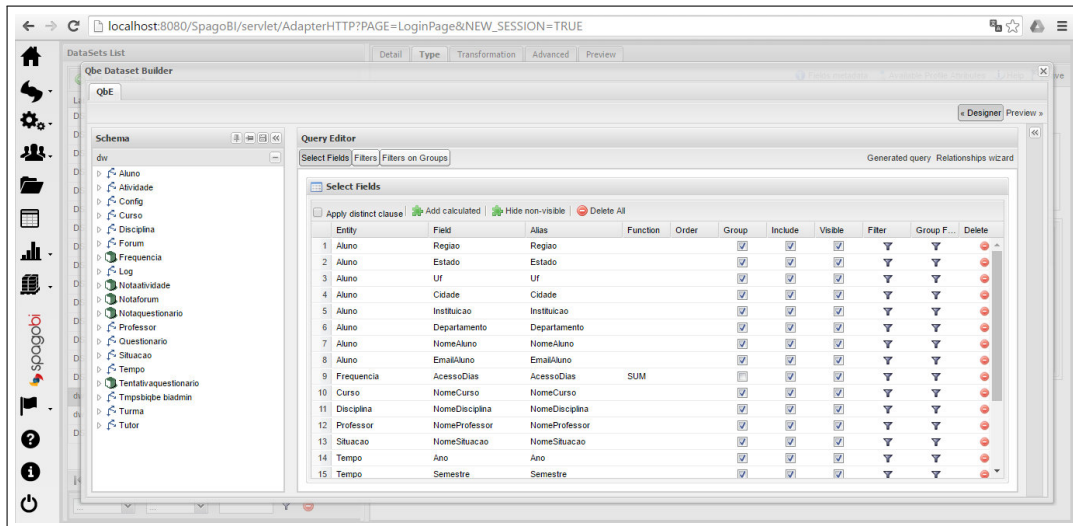


Fonte: Fornecido pela autora

Depois foram definidos: a hierarquia dos dados nas dimensões e os atributos mensuradores. Após esse passo, o Data Mart foi criado, associado ao Data Source já existente e enviado para o servidor.

Logo em seguida foi criado o Data Set, com os dados que deveriam estar contidos em cada gráfico, onde foram definidos os agrupamentos e os atributos mensuráveis, como exibido na Figura 23.

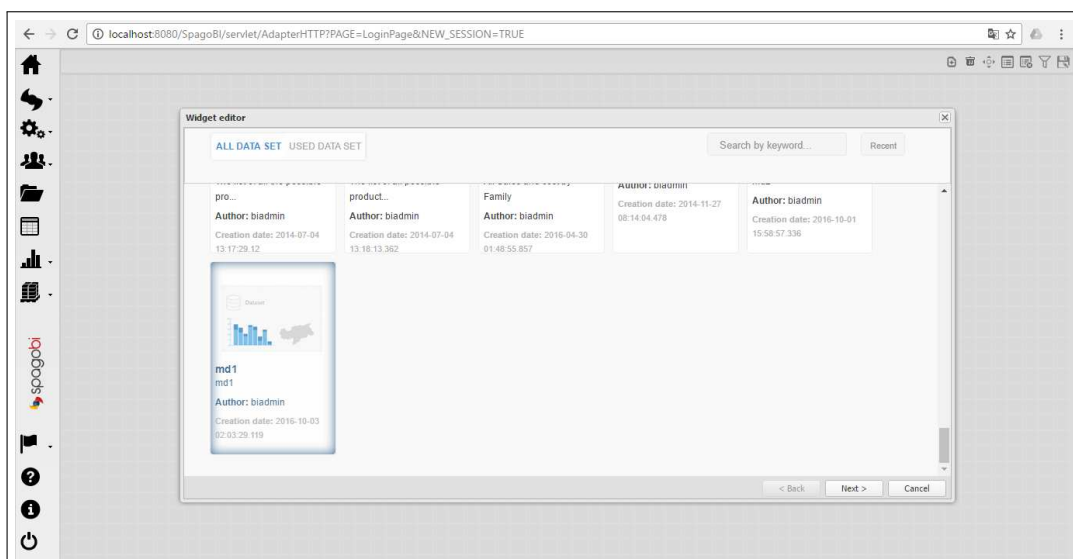
Figura 23 – Data Set de Frequência



Fonte: Fornecido pela autora

Em seguida foi criado o Cockpit no módulo do administrador do SpagoBI, utilizando o *Data Set* criado, como exibido na Figura 24.

Figura 24 – Seleção do Data Set para criação do Cockpit

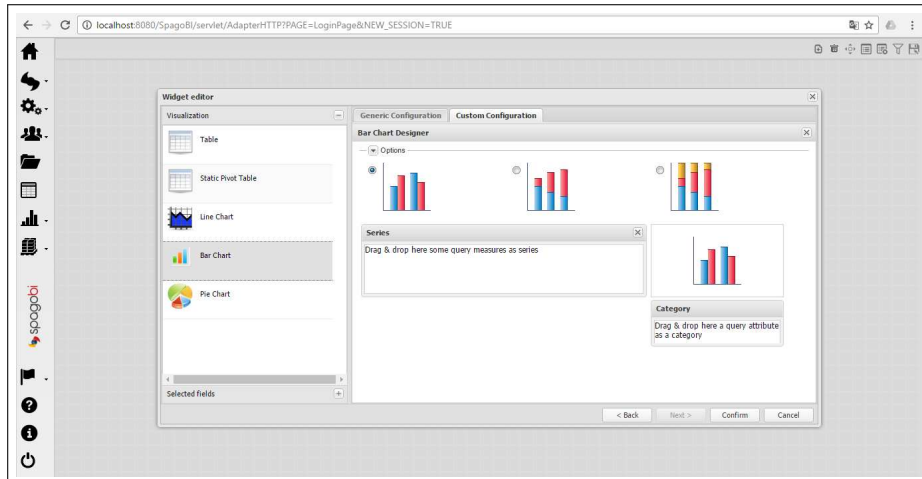


Fonte: Fornecido pela autora

Em sequência, é exibida uma tela que permite a montagem dos gráficos, oferecendo opção de selecionar qual tipo de gráfico é desejado criar (barra, pizza, linha, tabela), escolher

quais os atributos mensuráveis (um ou mais) e dimensão (apenas uma) do Data Set serão utilizados, como exibido na Figura 25. É permitido criar mais de um gráficos em um mesmo Cockpit e redimensionar as telas de cada um de acordo com o gosto.

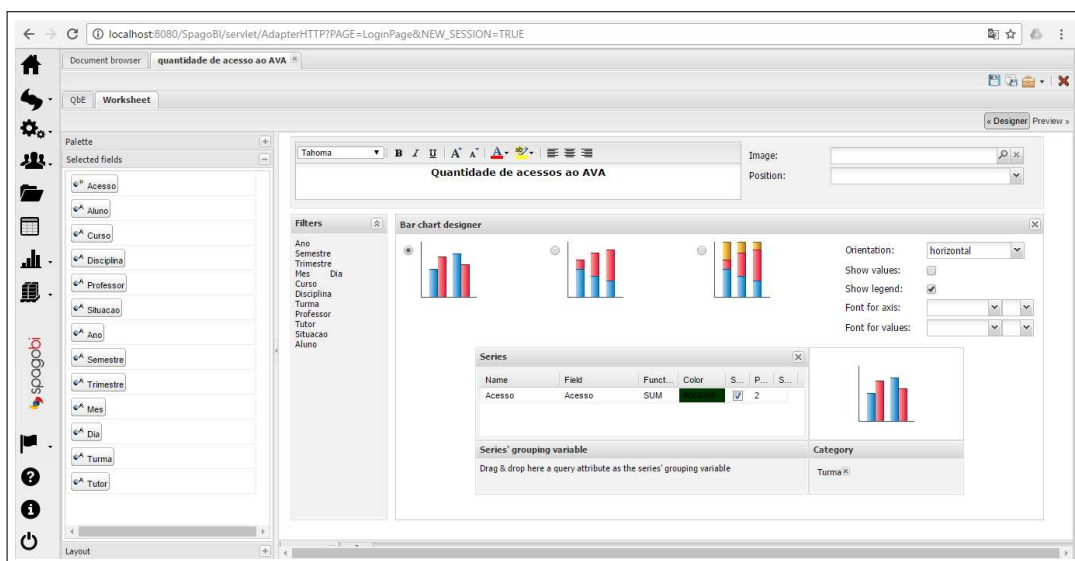
Figura 25 – Criação do Cockpit



Fonte: Fornecido pela autora

No presente trabalho, além do Cockpit, foram criados gráficos ad hoc, gerado diretamente partir do Data Source. Nessa opção de interface gráfica é possível a exibição de apenas um gráfico, entretanto é possível adicionar como filtros quaisquer dimensões contidas no Data Source, como exibido na Figura 26.

Figura 26 – Criação de um gráfico ad hoc



Fonte: Fornecido pela autora

Após o seguimento dos passos a seguir, foram implementados todos os painéis de bordo mostrados no trabalho.

4.5 DASHBOARDS

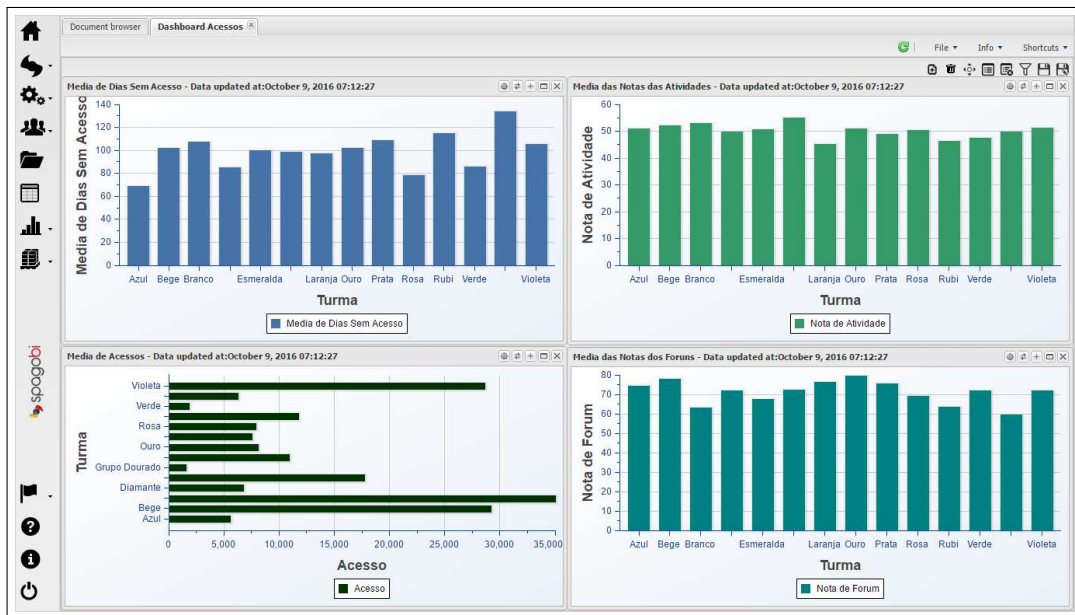
Após a realização do levantamento de requisitos, limitação do escopo, definição dos indicadores, obtenção do DW, configuração da ferramenta, criação do *Data Mart* e do *Data Set*, foram criados os *Dashboards* com os gráficos que serão exibidos nesta seção.

A concepção dos painéis de bordo foi baseada em estudos sobre melhor visualização gráfica para informações, contida em um artigo disponibilizado pela Software (2016). Para os gráficos do modelo, foram utilizados: gráficos de barra - por permitir comparações mais rápidas entre departamentos diferentes - e gráfico de linha, pois são adequados para exibir variações numéricas e tendências.

Foram criados dois tipos de painéis de bordo para auxiliar os profissionais da educação a realizar análises e identificar situações indesejadas nas turmas: *Cockpit* Interativo e Gráficos *ad hoc* com Filtros, o primeiro permite exibir diversos gráficos na mesma tela, possibilitando que, após a seleção de uma determinada coluna em qualquer um deles, todos sejam atualizados para exibir informações relacionadas a coluna selecionada; já o segundo é um gráfico convencional onde é possível inserir filtros que permitam obter informações mais específicas, podendo selecionar mais de uma opção para cada filtro e todos simultaneamente.

O Painel de Bordo Figura 27 exibe quatro gráficos: a média da quantidade de dias sem acesso, a média da quantidade de acessos, a média da nota das atividades e a média das notas dos fóruns, usando, respectivamente, os indicadores: Dias sem Acesso, Acesso, Notas das Atividades e Notas dos Fóruns. Em todos foi utilizado o gráfico de barras para comparar os valores obtidos por cada turma. Esse *dashboard* possibilita uma visão macro, para que os professores, tutores e gestores visualizem o comportamento da turma no AVA e comparem com o desempenho, auxiliando na detecção de situações que fogem do padrão esperado, incentivando professores/tutores a analisar irregularidades e problemas de metodologia.

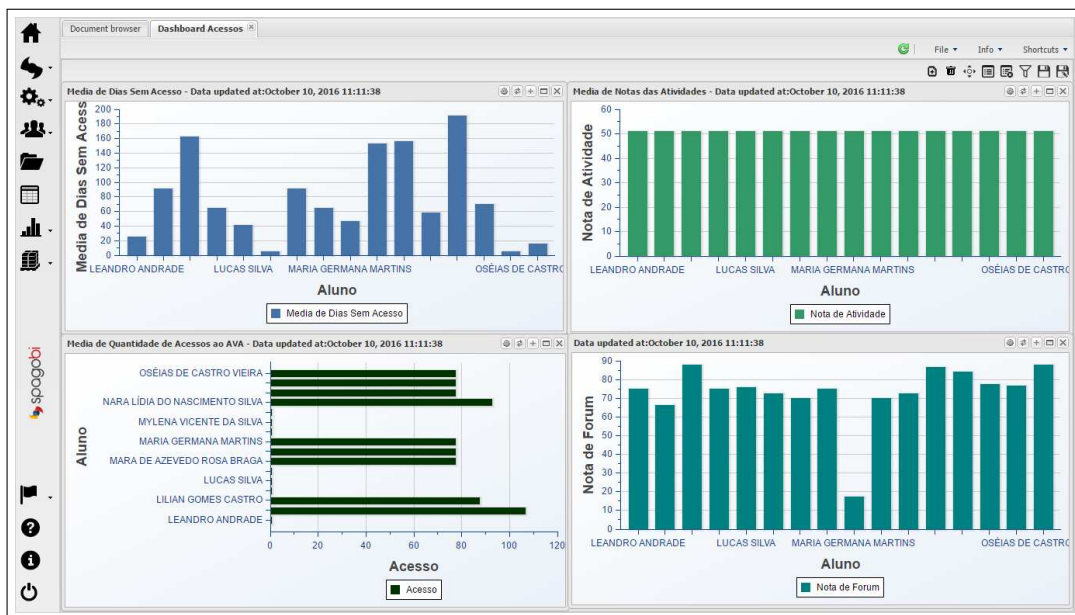
Figura 27 – Dashboard de Acessos, Notas dos Fóruns e Atividades



Fonte: Fornecido pela autora

Na Figura 28 é exibida uma visão específica da turma "Azul" que, após ter a sua respectiva barra selecionada em um gráfico, atualizou todos os outros, automaticamente, para exibir os indicadores com seus referentes dados de alunos.

Figura 28 – Visão da Turma Azul no Dashboard de Acessos, Notas dos Fóruns e Atividades



Fonte: Fornecido pela autora

O Painel de Bordo Figura 29 exibe três gráficos: média de tempo gasto, média de

nota dos questionários e média das notas das tentativa dos questionários, contendo indicadores de Tempo Gasto na Tentativa do Questionário, Nota do Questionário e Nota da Tentativa do Questionário. Possibilita uma análise ampla do processo de realização dos questionários e que o professor/tutor detecte padrões desconformes, como dificuldades e falha na formulação; também tem como objetivo incentivar a reflexão sobre metodologia de ensino e interesse em uma análise mais detalhada - em painéis que serão exibidos posteriormente.

Figura 29 – Dashboard de Tempo de Resolução e Desempenho nos Questionários



Fonte: Fornecido pela autora

Na Figura 30 é exibida uma visão específica da turma "Azul" quanto aos questionários, sendo apenas um selecionado e atualizando todos para exibir informações pertinentes à turma selecionada.

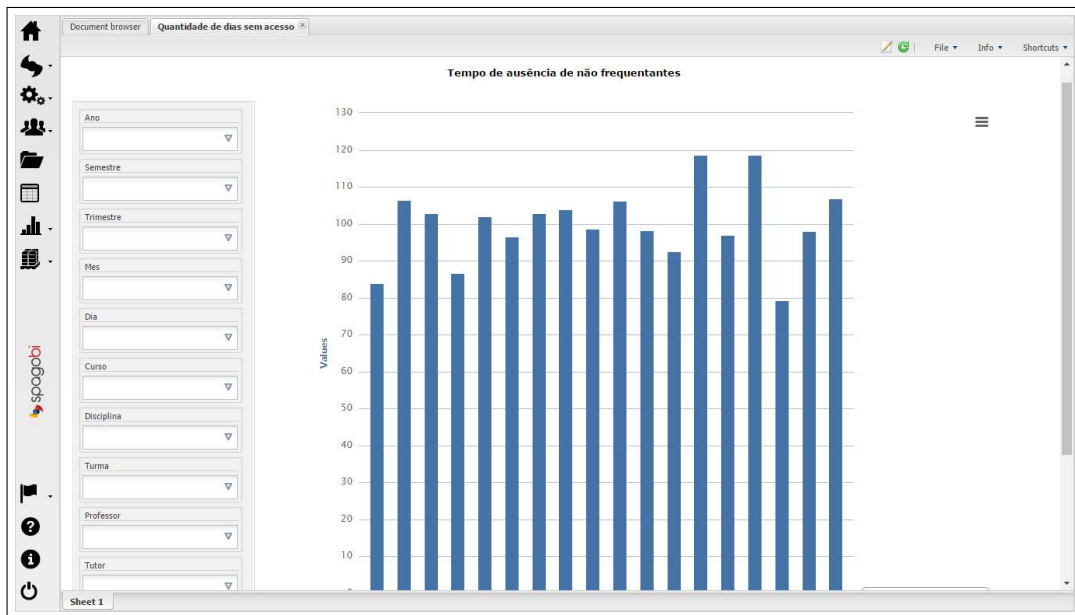
Figura 30 – Visão da Turma Azul no Dashboard de Tempo de Resolução e Desempenho nos Questionários



Fonte: Fornecido pela autora

O Painel de Bordo da Figura 31 exibe a média de dias sem acesso das turmas. Foi utilizado um gráfico em barras com o indicador Dias sem Acesso - do DM de Frequência -, obtida a média e exibida com a dimensão Turma. Os resultados podem ser filtrados por ano, semestre, trimestre, mês, dia, curso, disciplina, turma, professor, tutor, situação e aluno. O objetivo é que possam ser identificados problemas na metodologia e dificuldades; também é possível realizar análises individuais, podendo acionar cada aluno com o comportamento indesejado e verificar o motivo da ausência.

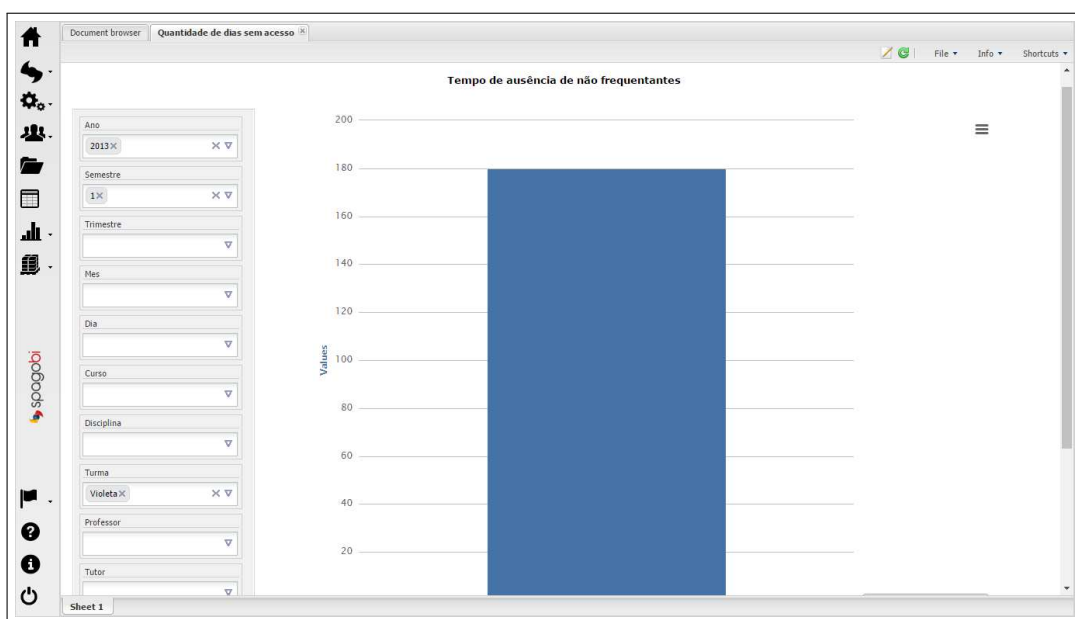
Figura 31 – Gráfico ad hoc de Média de Dias Sem Acesso



Fonte: Fornecido pela autora

O Painel de Bordo da Figura 32 exibe a média de dias sem acesso das turmas filtradas por ano "2013", semestre "1", turma "Violeta" e aluno "Adriana da Silva", permitindo uma análise do aluno, de modo que comportamentos indesejados individuais possam ser detectadas e ações pedagógicas possam ser tomadas.

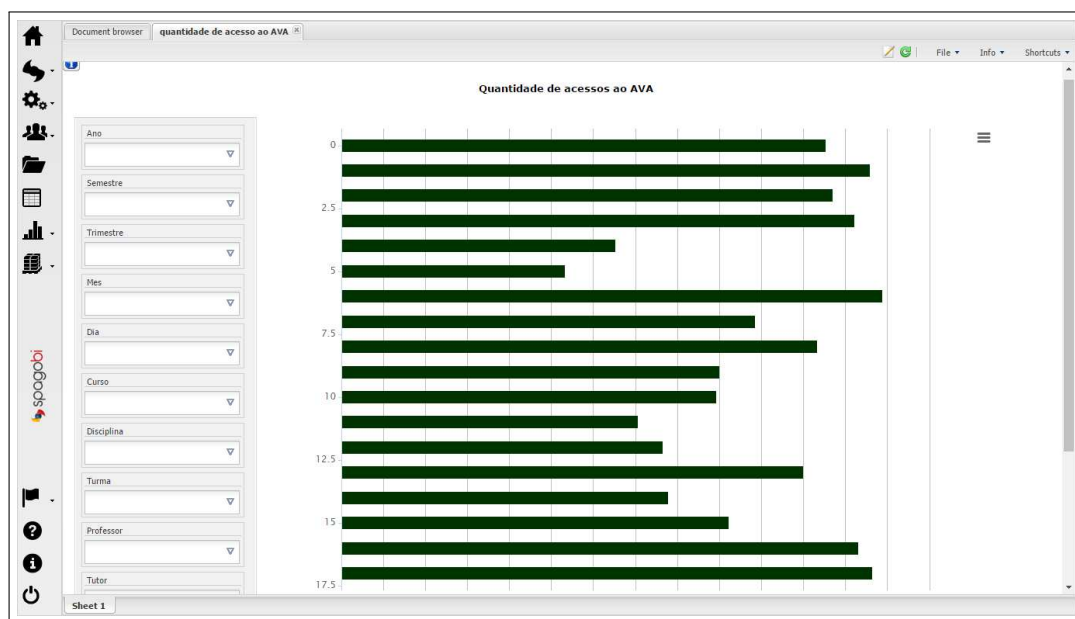
Figura 32 – Visão individual do aluno no Gráfico ad hoc de Média de Dias Sem Acesso



Fonte: Fornecido pela autora

O Painel de Bordo da Figura 33 exibe a média da quantidade de acesso das turmas. Foi utilizado um gráfico em barras com o indicador Acesso - do DM de Frequência -, obtida a média e exibida com a dimensão Turma. Os resultados podem ser filtrados por ano, semestre, trimestre, mês, dia, curso, disciplina, turma, professor, tutor, situação e aluno. Permite que seja possível realizar análises e inferências sobre o comportamento do aluno no AVA, identificando situações diferentes do desejado e possibilitando que o profissional da educação reflita sobre a necessidade de interferências pedagógicas.

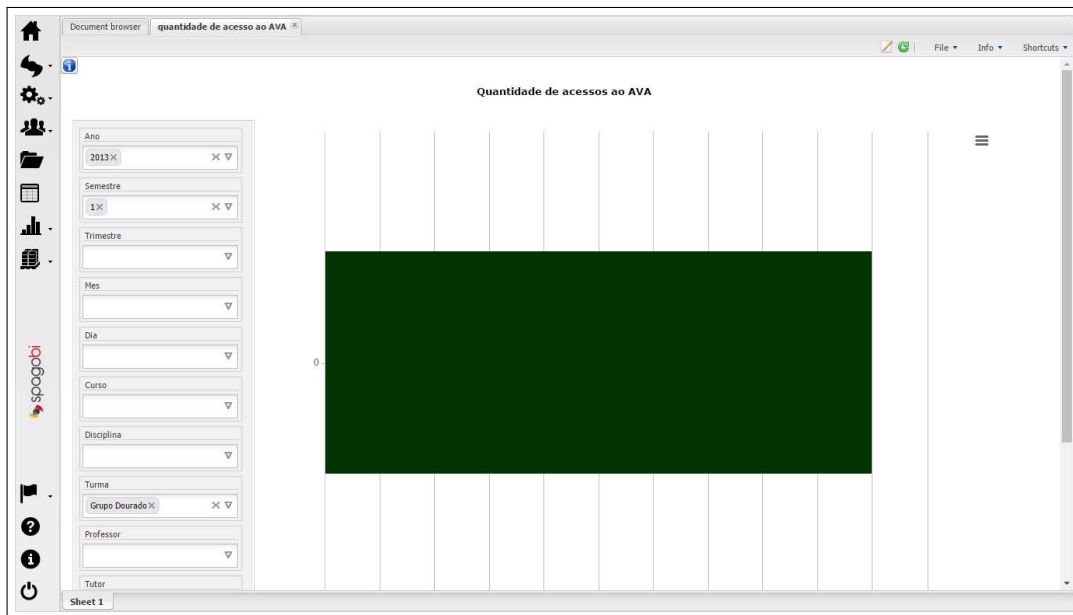
Figura 33 – Gráfico ad hoc de Média de Quantidade de Acessos



Fonte: Fornecido pela autora

O Painel de Bordo da Figura 34 exibe a média da quantidade de acesso das turmas filtradas por ano "2013", semestre "1", turma "Grupo Dourado", aluno "Adriano Lopes", permitindo uma análise do comportamento individual e execução de ações pedagógicas determinadas para o indivíduo.

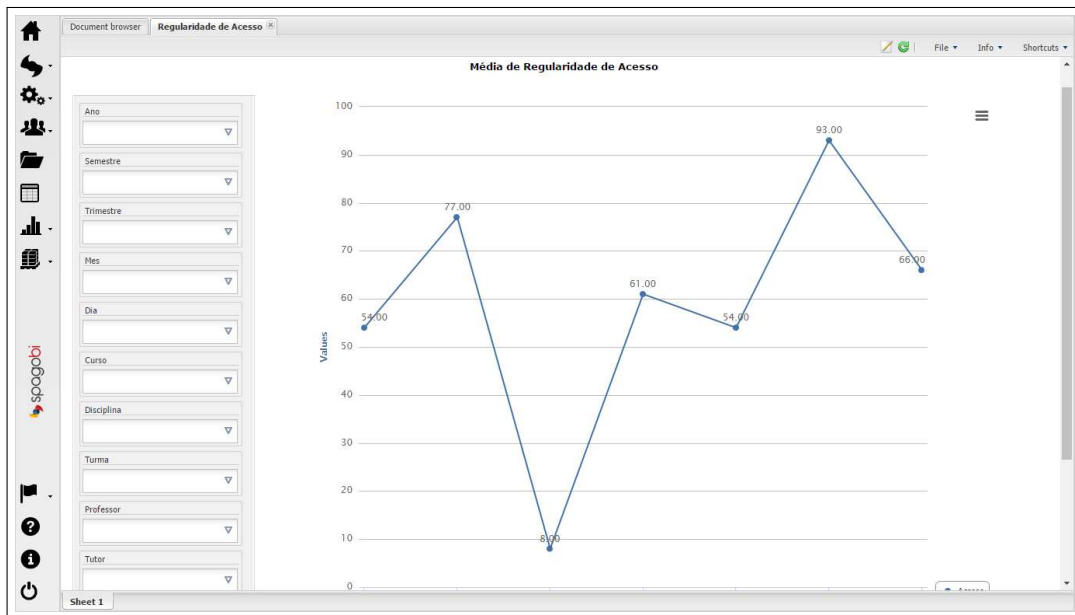
Figura 34 – Media de Quantidade de Acessos filtrados por Período, Turma e Aluno



Fonte: Fornecido pela autora

O Painel de Bordo da Figura 35 exibe a quantidade de acessos durante um período. Foi utilizado um gráfico de linha com o indicador Acesso - do DM de Frequência -, obtida a soma e exibida com a dimensão Mês. Os resultados podem ser filtrados por ano, semestre, trimestre, mês, dia, curso, disciplina, turma, professor, tutor, situação e aluno. Possibilita a realização de análises e inferências sobre o comportamento da turma durante o tempo, oferecendo ao profissional da educação uma informação que o permita refletir sobre quais medidas pedagógicas devem ser tomadas para que os acessos se tornem mais regulares.

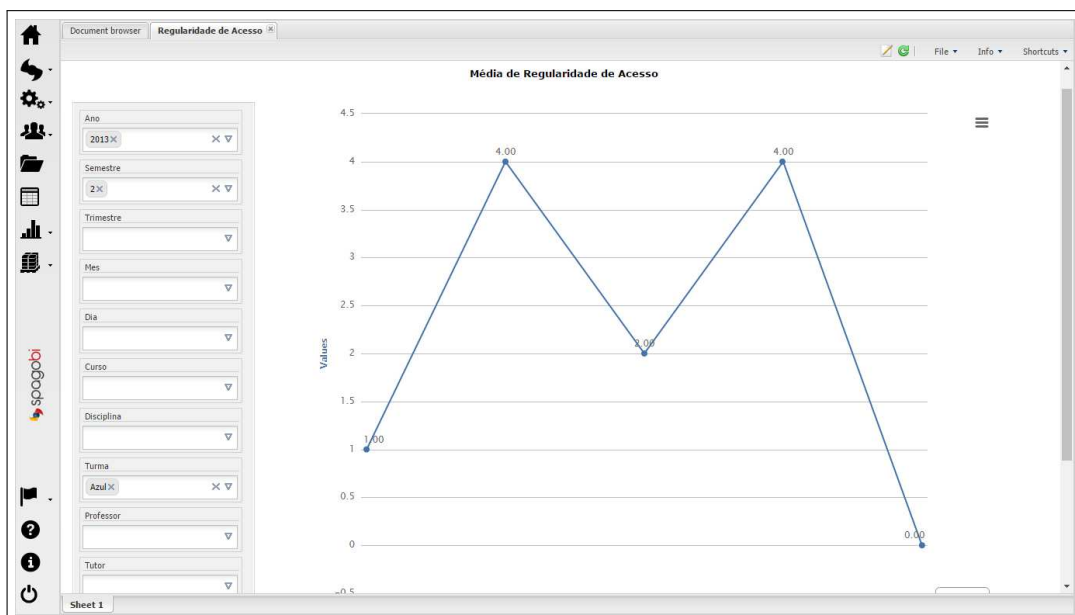
Figura 35 – Gráfico ad hoc de Regularidade de Acessos



Fonte: Fornecido pela autora

O Painel de Bordo da Figura 36 exibe a regularidade das turmas filtradas por ano "2013", semestre "2" e turma "Azul", permitindo uma análise detalhada de como a turma se comporta e qual é o padrão de estudo, de modo que possam sejam realizadas comparações com o seu desempenho e inferências sobre o processo de aprendizagem coletiva.

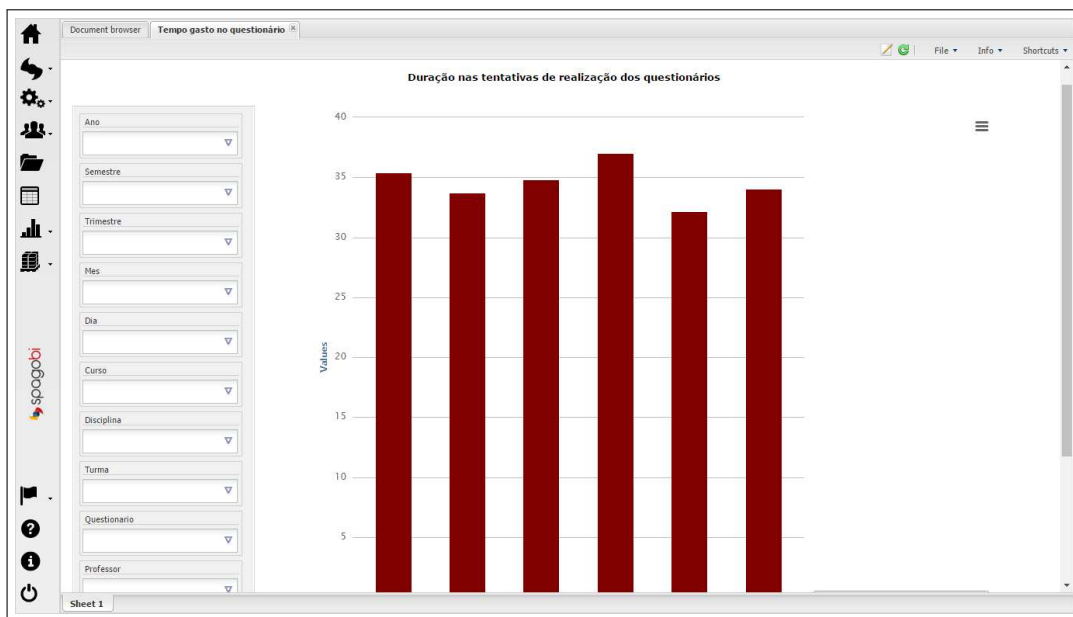
Figura 36 – Regularidade de Acesso filtrada por Período e Turma



Fonte: Fornecido pela autora

O Painel de Bordo da Figura 37 exibe a média de tempo de tentativas de realização do questionário. Foi utilizado um gráfico de barras com o indicador Tempo de Tentativas do Questionário - do DM de Tentativas do Questionário -, obtida a média e exibida com a dimensão Turma. Os resultados podem ser filtrados por ano, semestre, trimestre, mês, dia, curso, disciplina, turma, professor, tutor e aluno. Possibilita a realização de análises e inferências (posteriormente comparadas com o detalhamento do desempenho nos questionários) sobre quão assimilado foi o assunto pela turma, quão útil foi o material de estudo, quão efetivas e esclarecedoras foram as revisões e tutoria, qual o nível de dificuldade do questionário em relação a abordagem do conteúdo, além de facilitar a detecção de respostas aleatórias e obtenção da resolução por meios incorretos.

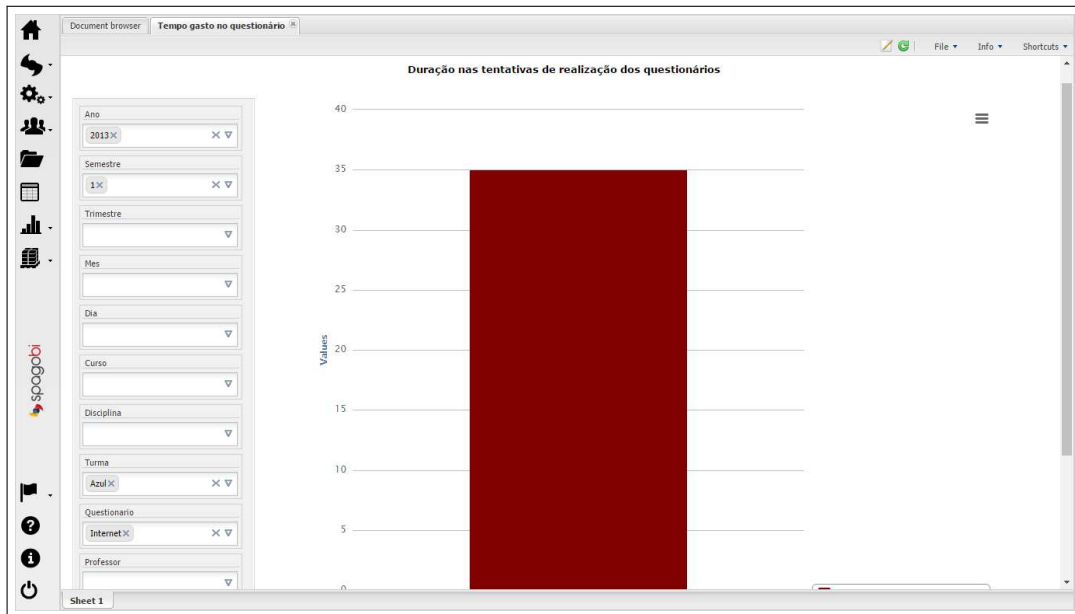
Figura 37 – Gráfico ad hoc de Média de Tempo de Realização do Questionario



Fonte: Fornecido pela autora

O Painel de Bordo da Figura 38 exibe a média de tempo das tentativas de realização dos questionários turmas filtradas por ano "2013", semestre "1", turma "Azul", questionário "Internet" e aluno "Mainara Lemos", permitindo uma análise da dificuldade ou facilidade do aluno na resolução dos exercícios.

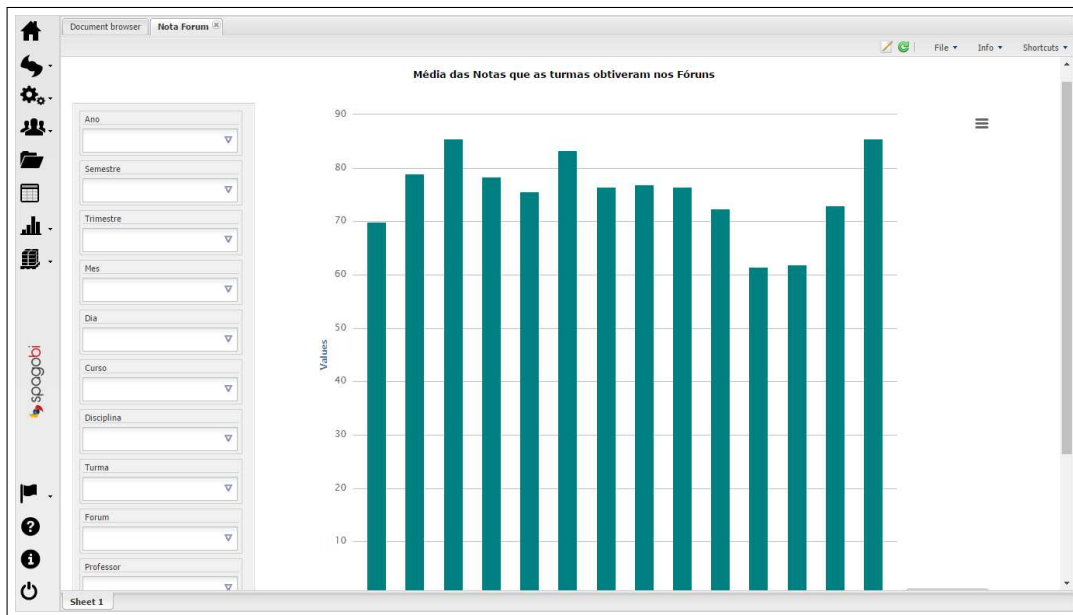
Figura 38 – Gráfico ad hoc de Média de Tempo de Realização do Questionário Filtrados por Tempo, Turma, Questionário e Aluno



Fonte: Fornecido pela autora

O Painel de Bordo da Figura 39 exibe a média das notas das turmas nos fóruns. Foi utilizado um gráfico de barra com o indicador Nota do Fórum - do DM de Fórum -, obtida a média e exibida com a dimensão Turma. Os resultados podem ser filtrados por ano, semestre, trimestre, mês, dia, curso, disciplina, turma, professor, tutor e aluno. Permite visualizar o desempenho da turma quanto a interação e realizar comparações com os gráficos de acessos, podendo identificar padrões e dificuldades de grupo e individuais.

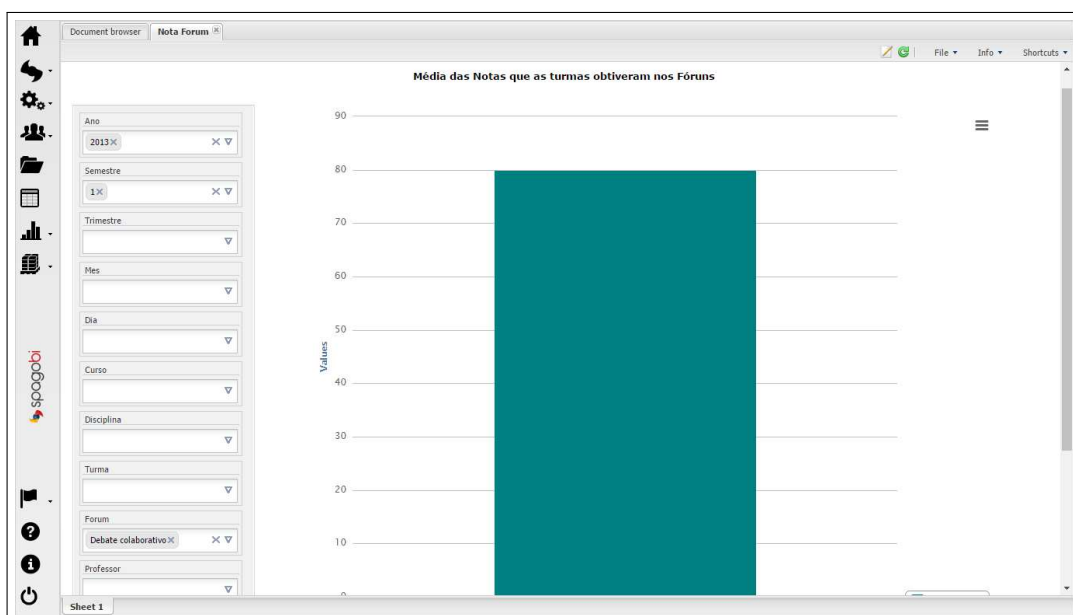
Figura 39 – Gráfico ad hoc de Média das Nota do Fórum



Fonte: Fornecido pela autora

A Figura 40 exibe a média das notas das turmas nos fóruns filtradas por ano "2013", semestre "1", fórum "Debate Colaborativo" e aluno "Abimael Freires", proporcionando que sejam realizadas comparações com os indicadores de acesso e outras notas, assim, encontrando correlações entre interatividade, participação e desempenho, possibilitando descobrir dificuldades, saná-las e aprimorar o desempenho do aluno.

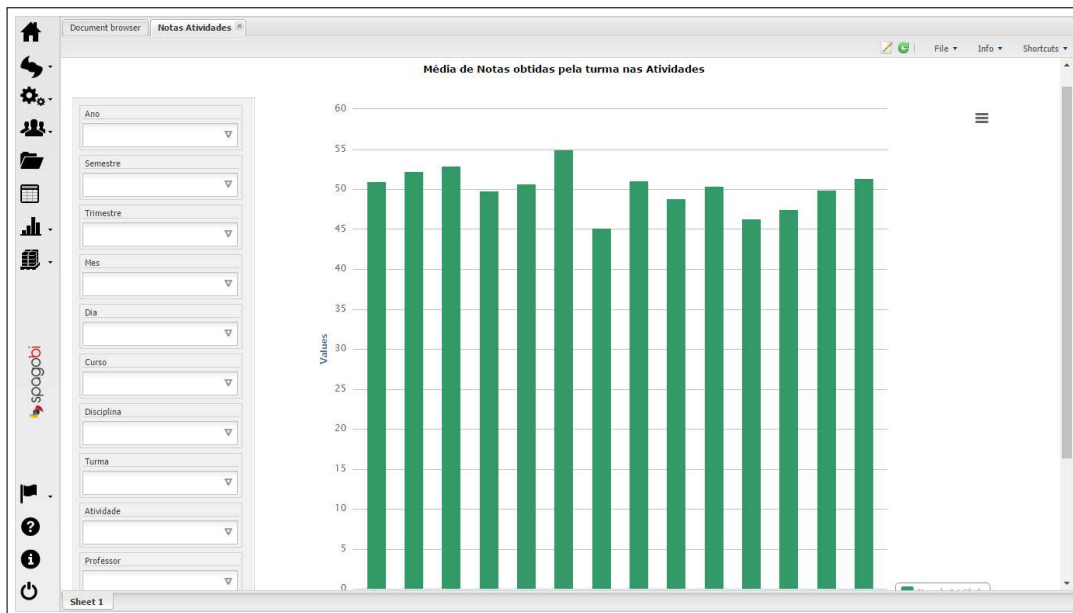
Figura 40 – Média das Notas dos fóruns Filtrados por Tempo, Fórum e Aluno



Fonte: Fornecido pela autora

O Painel de Bordo da Figura 41 exibe a média das notas das turmas nas atividades. Foi utilizado um gráfico de barra com o indicador Nota da Atividade - do DM de Atividade -, obtida a média e exibida com a dimensão Turma. Os resultados podem ser filtrados por ano, semestre, trimestre, mês, dia, curso, disciplina, turma, professor, tutor e aluno. Sendo atividade um conceito genérico, pode englobar diversos tipo de atividades peculiares de cada instituição de ensino. O gráfico apresentado possibilita a visualização do desempenho das turmas e realização de comparações com os gráficos de acessos, podendo conhecer padrões, comportamentos, desempenhos, identificar dificuldades e refletir sobre a didática empregada.

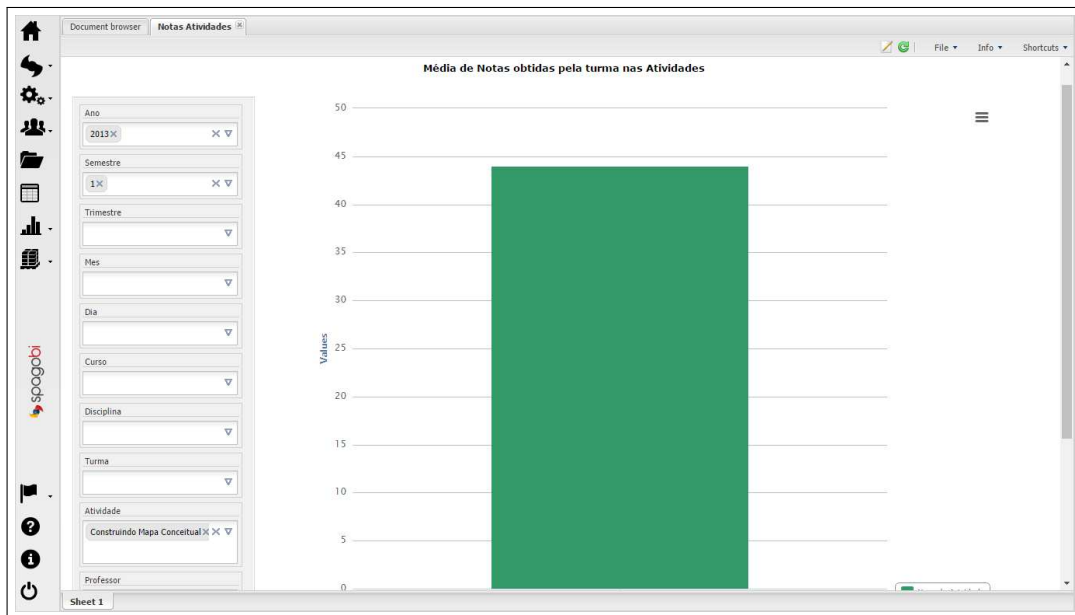
Figura 41 – Gráfico ad hoc de Média das Notas das Atividades



Fonte: Fornecido pela autora

A Figura 42 exibe a média das notas das turmas nas atividades, filtradas por ano "2013", semestre "1", atividade "Construindo Mapa Conceitual" e aluno "Carlos Anderson", permitindo que sejam realizadas comparações com os indicadores de notas e possam inferir padrão de desempenho do aluno, comparando com outros indicadores e, em caso de detecção de problemas, poder acioná-lo e realizar interferências pedagógicas.

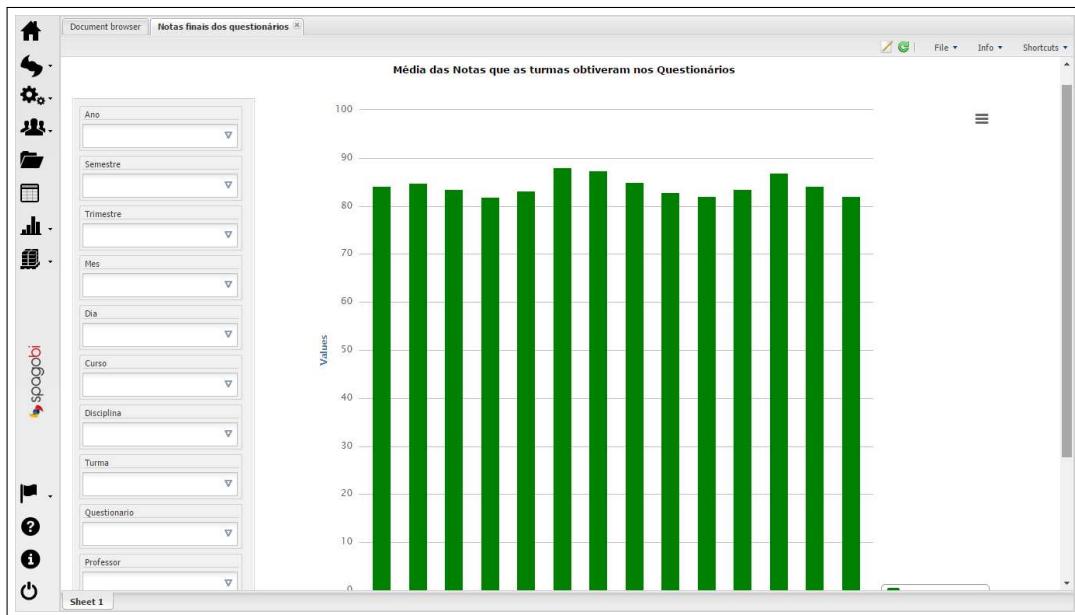
Figura 42 – Média de Notas das Atividades Filtradas por Tempo, Atividade e Aluno



Fonte: Fornecido pela autora

O Painel de Bordo da Figura 43 exibe a média das notas das turmas nos questionários. Foi utilizado um gráfico de barra com o indicador Nota do Questionário - do DM de Questionário -, obtida a média e exibida com a dimensão Turma. Os resultados podem ser filtrados por ano, semestre, trimestre, mês, dia, curso, disciplina, turma, professor, tutor e aluno. O objetivo é obter o desempenho da turma e realizar comparações com os gráficos de acessos e tempo gasto na resolução, podendo identificar padrões, comportamentos e dificuldades das turmas, possibilitando ao docente refletir sobre a necessidade de ações de interferência pedagógica e de metodologia de desenvolvimento das questões.

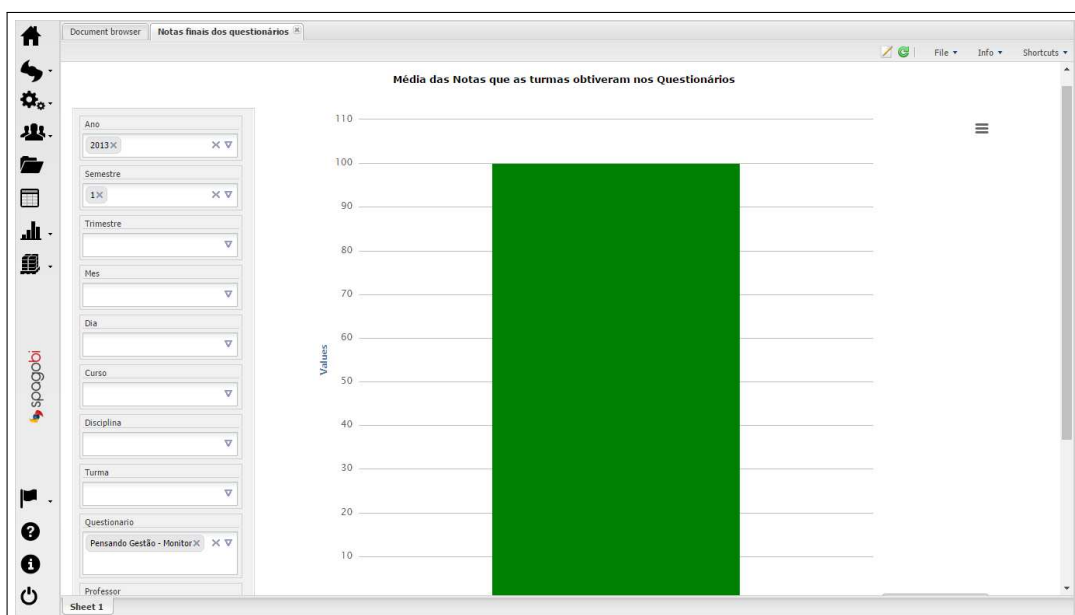
Figura 43 – Gráfico ad hoc de Média das Notas dos Questionários



Fonte: Fornecido pela autora

A Figura 44 exibe a média de tempo das tentativas de realização dos questionários das turmas filtradas por ano "2013", semestre "1", questionário "Pensando Gestão - Monitor" e aluno "Carlos Anderson", permitindo que sejam realizadas comparações com outros indicadores de notas e tempo médio gasto na resolução, inferindo sobre a assimilação do conteúdo pelo aluno e possibilitando a reflexão sobre auxílio pedagógico ao discente.

Figura 44 – Nota dos Questionários filtrados por ano, semestre, questionário e aluno



Fonte: Fornecido pela autora

Os Painéis de Bordo apresentados têm como objetivo fornecer informações, de forma intuitiva, para que docentes e gestores possuam subsídios para realização da Avaliação Processual no MOODLE. Entretanto, para verificar se o modelo criado atende às necessidades, faz necessário a validação do modelo com os professores, tutores e gestores, para que esses digam quão contributivo o modelo é para o processo pedagógico.

4.6 VALIDAÇÃO

Para validar este trabalho, foi realizado um questionário contendo perguntas abertas e fechadas. As questões tiveram o objetivo de verificar o nível de contribuição em uma escala definida previamente (contribui muito, razoavelmente, pouco ou não contribui) que os painéis de bordo proporcionam para o acompanhamento da Avaliação Processual, além de verificar se o objetivo do grupo de pesquisa foi alcançado e quais melhorias poderiam ser agregadas. No Apêndice E está o detalhamento do roteiro das perguntas realizadas.

As entrevistas foram presenciais, apresentando os painéis de bordo e realizando as perguntas definidas no roteiro. Os entrevistados foram 8 professores, tutores e coordenadores de EAD das duas instituições onde foram levantados os requisitos, sendo que 5 deles responderam ao questionário utilizado para definição dos indicadores. Os registros das respostas foram anotados e gravados.

Após as entrevistas para a aplicação do Questionário de Validação foi verificado que:

- 62,5% dos entrevistados disseram que o Painel de Bordo com informações de Acessos e Notas auxilia muito no acompanhamento da Aprendizagem;
- 62,5% disseram que o Painel de Bordo com informações de Tempo, Notas Finais e de Tentativas dos Questionários auxilia muito no acompanhamento da Aprendizagem;
- 62,5% disseram que o Painel de Bordo de Quantidade de Acesso das Turmas contribui razoavelmente para realização de análises em nível de grupo;
- 50% disseram que o Painel de Bordo de Quantidade de Acesso das Turmas contribui muito para realização das análises individuais - os outros 50% disseram que contribui razoavelmente;
- 100% dos entrevistados disseram que o gráfico de Regularidade de Acesso auxilia tanto no acompanhamento do grupo, quanto do indivíduo;
- 50% disseram que o gráfico da Média de Quantidade de Dias sem Acesso contribui razoavelmente para o acompanhamento em grupo e individual - 37,5% disseram, em ambos, que

contribui muito;

- 62,5% disseram que o gráfico de Tempo de realização do Questionário contribui muito para análise do grupo;
- 50% disseram que o gráfico de Tempo de realização do Questionário contribui muito para análise individual - 37,5% disseram que contribui razoavelmente;
- 75% disseram que os gráficos de Média de Notas (Fóruns, Atividades e Questionários) contribui muito para a análise do grupo;
- 87,5% disseram que os gráficos de Média de Notas (Fóruns, Atividades e Questionários) contribui muito para a análise individual;

Ao visualizar o Painel de Bordo de Acessos e Notas, os docentes disseram que auxilia a: analisar o comportamento da turma; fazer correlações sobre o aprendizado (sendo investigadas com detalhes nos gráficos posteriores) e ver quais turmas precisam de interferências pedagógicas. Uma entrevistada ponderou que, se o modelo do curso for baseado em postagem de materiais para download, o Painel de Bordo não auxilia em nada. As sugestões de melhorias foram: o gráfico de Média de Dias Sem Acesso deveria ser gráfico de Porcentagem de Dias Sem Acesso; no lugar de Média de Dias Sem Acesso, deveria ter um gráfico de tempo logado no ambiente; também deveria ter um gráfico que exibisse a média dos alunos que não realizaram as atividades e outro que exibisse a quantidade de reclamações de cada polo.

Quanto ao Painel de Bordo do Questionário, os docentes disseram que auxilia a avaliar o aluno e o trabalho do professor/tutor, além de levar a uma análise de como estão sendo realizadas as atividades. Foram sugeridos: um mapa de acesso durante a resolução da atividade, visualização de erros e acertos por questões e exibição - em um mesmo gráfico - da média obtida em cada uma das tentativas.

Em relação ao Painel de Bordo de Quantidade de Acesso das Turmas, segundo os docentes, serve como indicativo de desempenho para verificar irregularidades e eficiência dos materiais didáticos e da metodologia de ensino; além de identificar grupos que possuem comportamento não desejado e executar, com eles, novas ações de estratégia pedagógica. Em relação ao acompanhamento individual, foi considerado importante para visualizar o desempenho e identificar alunos participativos mas que não possuem um bom rendimento, acionando-os diretamente para sanar as dificuldades. Dois entrevistados ponderaram que o indicador não pode servir como parâmetro, pois a importância da frequência depende do objetivo da disciplina e também, como não leva em consideração tarefas realizadas no ambiente, não deve ser analisada

sozinha. As sugestões foram: filtro por conteúdo didático, inserção de informações de desvio padrão e sugestão de um painel de bordo com tempo de acesso.

O Painel de Bordo de Regularidade de Acesso foi indicado como ideal para fazer análises históricas e investigar motivos das oscilações no acesso, também tido como útil para alterar cronogramas e verificar o antes e o depois de ações pedagógicas realizadas; em relação ao aluno, foi citado serventia para identificar padrões comportamentais e acioná-lo quando sair desse padrão. Não houve sugestões.

O Painel de Bordo de Média de Quantidade de Dias sem Acesso foi tido importante para verificar problemas com tutoria e no ambiente, também para estimular o docente a realizar mudanças estratégicas em determinados cursos e turmas. Em relação ao acompanhamento individual, a importância foi relacionada a identificação de situações de alarme, onde o indivíduo deve ser acionado; considerada como útil também para servir como prova, em caso de questionamento do aluno por mau desempenho. Dois professores fizeram ponderações: uma disse que o painel de bordo auxilia na gestão mas não no acompanhamento pedagógico, pois quando a não frequência ultrapassa de quatro a cinco semanas, está relacionada a políticas públicas; outro falou que importância do *dashboard* depende do objetivo das disciplina. Foi sugerido que a mensuração deixasse de ser por média e passasse a ser porcentagem; também que houvesse a criação de um painel de bordo similar para os docentes, pois a presença deles também contribui no processo de aprendizagem do aluno.

O Painel de Bordo Média de Tempo de Realização do Questionário foi considerado útil para auxiliar a verificar nível de dificuldade dos questionários, também a identificar problemas e irregularidades de tutoria. Em nível individual, permite analisar dificuldades do aluno quanto a assimilação do conteúdo. Foi sugerido um mapa de acesso, para verificar se o aluno estava, realmente, empenhado em resolver o exercício e qual o material acessou durante a resolução.

Quanto aos Painéis de Bordo de Médias de Notas (fóruns, atividades e questionários) foi considerado importante para possibilitar análises de metodologias de professores e tutores; abrir questionamentos para verificação de problemas como material didático e problemas em laboratórios de polos (cursos específicos). Em nível individual, foi visto como importante para ter conhecimento de dificuldades de cada aluno, permitindo acionar o discente e auxiliá-lo. Foi sugerido exibir o gráfico com classificação por faixas de notas e exibir o desvio padrão (permitindo uma melhor noção da média real da turma).

Como pode-se observar, os Painéis de Bordo tiveram aprovação da maioria dos

docentes, sendo cada um avaliado por mais de 50% dos entrevistados como que auxilia muito ou razoavelmente, também sendo considerado importante para avaliação da aprendizagem do grupo e dos alunos individualmente. Entretanto, os profissionais da educação demandaram diversas sugestões, na maioria, sendo o incremento de novas informações complementares às presentes, possibilitando análises mais profundas e assertivas.

5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Com o crescimento do Ensino a Distância, aumenta a necessidade de obtenção de ferramentas e técnicas que auxiliem a ampliar a garantia de acompanhamento e, conseqüentemente, da aprendizagem da turma e de cada aluno em sua individualidade. Na pedagogia aumenta o número de profissionais que enxergam falhas na metodologia tradicional de ensino e avaliações, apoiando a avaliação processual, que contempla todo o percurso de estudo, focando em todo o processo de aprendizagem. Dessa forma, percebe-se a possibilidade da integração da avaliação processual na Educação a Distância, entretanto existem dificuldades devido a não convivência durante o período letivo, entre professores, tutores e alunos.

O MOODLE, Ambiente Virtual de Aprendizagem livre, de código aberto e gratuito, não oferece nativamente, aos usuários informações legíveis e organizadas que facilitem o acompanhamento dos docentes aos alunos, em especial, que forneçam uma visão ampla das turmas, identificando problemas em grupo. Oliveira (2013) utilizou Business Intelligence para fornecer aos docentes informações individuais sobre o processo de aprendizagem no MOODLE, entretanto a sua pesquisa não contemplou análise da turma e nem identificação de grupos que saem do padrão esperado, possibilitando interferências pedagógicas amplas, mas sempre respeitando a individualidade de cada aluno.

O presente trabalho está vinculado a um grupo de pesquisa que propõe o uso de Business Intelligence como solução para disponibilizar informações que facilitem o acompanhamento da turma e identificação de grupos de alunos que possuem comportamento diferente do esperado, conseqüentemente, a realização de Avaliação da Aprendizagem no MOODLE.

O presente trabalho levantou os requisitos e, com base nos indicadores que foram extraídos do MOODLE e adicionados ao Data Warehouse (etapa realizada no trabalho de Jorge (2015)), foram implementados painéis de bordo conforme a proposta inicial e observações dos profissionais da educação. Foram seguidas as etapas, recomendadas na bibliografia, para levantamento de requisitos e concepção dos dashboards do modelo OLAP. Após as etapas envolvidas com o processo de definição de indicadores e extração das informações da base de dados do MOODLE, foram desenvolvidos os painéis de bordo.

A validação do trabalho ocorreu com professores, tutores e gestores de EAD e com experiência em MOODLE, exibindo presencialmente os painéis de bordo e obtendo respostas sobre o quanto cada gráfico auxiliava no acompanhamento das turmas e quais eram as sugestões de aperfeiçoamento.

Após a validação, foi percebido que os Painéis de Bordo foram aceitos pela maioria dos docentes, tendo todos índices superiores a 50% quanto ao auxílio alto ou razoável e, nos comentários, os docentes reforçaram a utilidade quanto ao acompanhamento da turma, identificação de grupos de alunos e prática pedagógica. Sendo assim, pode-se concluir que o uso de Business Intelligence pode auxiliar o processo de Avaliação Processual em cursos de Ensino a Distância que utilizam o MOODLE.

Durante a realização e validação do projeto foram sugeridos alguns incrementos, que podem ser aplicadas a trabalhos futuros, tais como: Mapa de Acesso do Ambiente, que identifique todo o percurso do aluno no AVA, quanto tempo ficou em cada módulo e o tempo ocioso e movimentando o mouse.

Também o uso de mineração de dados para identificar questões relacionadas ao mesmo conteúdo, identificando acertos e erros, mostrando padrões e auxiliando os docentes a identificar dificuldades recorrentes. Assim como identificação de reclamação nos fóruns relacionados a determinado assunto.

Muito importante é a implantação do presente trabalho em uma instituição de ensino para que possa ser realizado o acompanhamento de uma turma real e verificada o auxílio ao longo de um semestre letivo.

REFERÊNCIAS

- ABPMP. **CBOK: Guia de gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento**. [S.l.], 2013. Disponível em: <http://c.yimcdn.com/sites/www.abpmp.org/resource/resmgr/Docs/ABPMP_CBOK_Guide__Portuguese.pdf>. Acesso em: 17.05.2016.
- ALVES, L.; BARROS, D.; OKADA, A. Moodle: Estratégias pedagógicas e estudos de caso. Salvador: EDUNEB, p. 188, 2009.
- ALVES, L.; NOVA, C. Educação a distância: Uma nova concepção de aprendizagem e interatividade. São Paulo: Futura, p. 13, 2003.
- ANZANELLO, C. A. M. **OLAP: Conceitos e Utilização**. Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2002. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/~clesio/cmp151/cmp15120021/MaterialSeminarios.html>>.
- ATRE SHAKU ; MOSS, L. T. **Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications**. [S.l.]: Boston: Addison Wesley, 2003. v. 1. ed.
- BARBIERI, C. **Business Intelligence: Modelagem & qualidade**. [S.l.]: Rio de Janeiro: Campus, 2011, 2011.
- BENVENUTTI, D. B. **Pedagogia: a Revista do Curso. Brasileira de Contabilidade**. 2002. Avaliação, sua história e seus paradigmas educativos.
- BRASIL-ESCOLA. **Pesquisa-Ação**. 2016. Disponível em: <<http://educador.brasile scola.uol.com.br/trabalho-docente/pesquisa-acao.htm>>.
- BRITO, M. D. C. A. **Avaliação e Reprovação Escolar**. Web Artigos, 2011. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/avaliacao-reprovacao-escolar/68914/>>.
- CAPES. **O que é a Universidade Aberta do Brasil**. 2010. Fevereiro 08, 2007. Disponível em: <<http://www.uab.capes.gov.br/index.php/sobre-a-uab/o-que-e>>.
- CARLA, O. F. d. S. **Desenvolvimento de aplicações ETL como uma proposta para redução de custos em projetos de Data Warehouse**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pernambuco, 2003.
- CENSO, I. **Censo da Educação Superior 2014**. 2014. Censo da Educação Superior 2014 - Notas Estatísticas. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/censo-da-educacao-superior>>. Acesso em: 5.4.2016.
- CODD, E.; CODD, S.; SALLEY, C. **Providing OLAP (on-line analytical processing) to User-analysts – an IT Mandate**. [S.l.]: Sunnyvale: Arborsoft, 1993.
- DUARTE, J. C. A. **Dashboard Visual, uma ferramenta de Business Intelligence**. 2012. Julho 10, 2012. Disponível em: <https://jcaduarte.files.wordpress.com/2012/11/tese_vfinal_revista.pdf>.
- DW! **Arquiteturas OLAP**. 2008. Disponível em: <<http://www.datawarehouse.inf.br/olap.htm>>.
- ELIA M.F.; SAMPAIO, F. Plataforma interativa para internet: Uma proposta de pesquisa-ação a distância para professores. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2001.

ELLIOT, J. **La investigación-acción en educación**. [S.l.]: Tradução de Pablo Manzano. Madrid: Morata, 1997. v. 3. ed.

FERREIRA, H.; CASSIOLATO M. E GONZALEZ, R. Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo. Brasília: IPEA, 2009.

GERSHON, N.; EICK, S. G.; CARD, S. Information visualization. New York: ACM Digital Library, 1998.

GHODDOSI, N. **Sistema de Informação Estratégico para o Gerenciamento Operacional (SIEGO) como uma ferramenta de apoio de decisão utilizando Data Warehouse**. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Florianópolis: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2003.

GONÇALVES, A. L.; LARCHERT, J. M. **Avaliação da aprendizagem: Pedagogia**. [S.l.]: Ilhéus: EDITUS, 2011. v. 6.

HAYDT, R. **Avaliação do Processo Ensino-Aprendizagem**. [S.l.]: São Paulo: Ática, 1995.

INMON, W. H. **Building the Data Warehouse**. [S.l.]: Wiley and Sons, 1992. v. 1.

INMON, W. H. **Como construir o Data Warehouse**. [S.l.]: New York: Editora Campus, 1997. v. 2^a ed.

IVERSON, K. E. **A Programming Language**. [S.l.]: John Wiley & Sons Inc, 1962.

JORGE, M. N. d. S. Modelo ead-bi: Uma solução genérica de business intelligence para a ferramenta moodle. Salvador: Universidade do Estado da Bahia (UNEB), 2015.

KEMMIS S.; MCTAGGART, R. **Como planificar la investigación- acción**. [S.l.]: Barcelona: Editorial Laerts, 1988. 248 p.

KHAN, S. **Um mundo, uma escola: A Educação Reinventada**. [S.l.]: São Paulo: Editora Intrínseca, 2013. v. 1.

KIMBALL, R. **The Data Warehouse Toolkit**. [S.l.]: New York: John Wiley & Sons, 1996.

KIMBALL, R. **The Data Warehouse: lifecycle toolkit**. [S.l.]: New York: Wiley Computer Publishing, 1998.

KIMBALL, R. **The Data Warehouse Toolkit: Guia Completo Para Modelagem Dimensional**. [S.l.]: New York: John Wiley & Sons, 2002.

KRAEMER, M. E. P. **Avaliação da aprendizagem como processo construtivo de um novo fazer**. 2005. Março 17, 2005. Disponível em: <<http://www.gestipolis.com/avaliacao-aprendizagem-como-processo-construtivo-de-um-novo-fazer/>>.

LACY, M. K. O. d. Avaliação do aprendiz em ead. Revista Espírito Livre, Junho 2010.

LATHAM, R. **The Dictionary of Computer Graphics and Virtual Reality**. [S.l.]: New York: Springer-Verlag, 1995. v. 2 ed.

LEMANN, F. **A revolução do aprendizado com apenas uma fórmula: (matemática + tecnologia) x diversão**. 2014. Disponível em: <<http://www.fundacaolemann.org.br/khan-academy>>.

- LIBÂNEO, J. C. **A organização e gestão da escola: Teoria e Prática**. [S.l.]: Goiânia: Editora Alternativa, 2004. v. 5.
- MACHADO, F. **Tecnologia e Projeto de Data Warehouse**. [S.l.]: São Paulo: Érica, 2004.
- MARCORATTI, J. C.; GROSSMANN, F. L. L.; GASPARINI, M. L. **Conceitos : Data Warehouse e Data Mining**. 2004. Disponível em: <http://www.macoratti.net/dwh_dmn.htm>.
- MIRAS, M.; SOLÉ, I. **A evolução da aprendizagem e a evolução do processo de ensino e aprendizagem**. [S.l.]: Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- NETO, J. P. P. V. Um modelo de business intelligence para pequenos mercados. Salvador: Universidade do Estado da Bahia (UNEB), 2012.
- OLIVEIRA, G. L. Gesmoodle – ferramenta de mediação tecnológica no acompanhamento do processo de aprendizagem dos alunos em cursos de graduação a distância da universidade do estado da bahia (uneb). Salvador: Universidade do Estado da Bahia (UNEB), 2013.
- OLIVEIRA, G. L.; FIALHO, S. H. Limitações tecnológicas para a avaliação processual de aprendizagem em plataformas ead. Salvador: Universidade do Estado da Bahia (UNEB), 2011.
- PERRENOUD, P. Avaliação: da excelência à regulação da aprendizagem – entre duas lógicas. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- POLAK, Y. N. d. S. Avaliação do aprendiz em ead. Salvador: Universidade do Estado da Bahia (UNEB), 2009.
- RAMOS, P. Os pilares para educação e avaliação. Blumenau – SC: Acadêmica, 2001.
- ROMISZOWSKI, H. **Avaliação no Design Instrucional e Qualidade da Educação a Distância: qual a relação?** [S.l.: s.n.], 2004. v. 2.
- SASIETA, H. A. M.; BEPLER, F. D.; PACHECO, R. C. dos S. Um modelo para a visualização do conhecimento baseado em arquétipos visuais. Maringá: Acta Scientiarum. Technology, 2012.
- SERAIN, J. S. **Business Intelligence**. 2010. Business Intelligence. Fevereiro 08, 2007. Disponível em: <http://imasters.com.br/artigo/5415/bi/por_que_business_intelligence>.
- SOFTWARE, T. **Qual Gráfico é o Correto para você? Conte Histórias Impactantes com Dados**. 2016. Disponível em: <https://www.tableau.com/sites/default/files/whitepapers/which_chart_0512_pt.pdf>. Acesso em: 15.07.2016.
- SOUZA, C. P. d. **Avaliação do rendimento escolar**. [S.l.]: Campinas: Papyrus, 1993.
- TEGARDEN, D. P. Business information visualization. CAIS, 1999.
- VALENTE, L.; MOREIRA, P. Moodle: moda, mania ou inovação na formação? – testemunhos do centro de competência da universidade do minho. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho, 2007.
- VENTURA, A. Z. C. R. S. **Multiple instance learning for classifying students in learning management systems**. 2015. Disponível em: <<http://www.researchgate.net/publication/220218764>>. Acesso em: 23.02.2016.

VERCELLIS, C. **Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making**. [S.l.]: São Paulo: Editora Intrínseca, 2009. v. 1.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como Ensinar**. [S.l.]: Porto Alegre: Artmed, 1998. v. 1.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário de Levantamento de Requisitos

Este apêndice apresenta o questionário para levantamento dos indicadores necessários para que os professores pudessem realizar o acompanhamento da turma nos moldes da avaliação processual. Todas as perguntas são fechadas.



Questionário para avaliar o Projeto: BI-Moodle

*Obrigatório

O questionário foi elaborado para ser respondido rapidamente e com pouco esforço. As informações obtidas através desse questionário contribuirão com a coleta de dados para o projeto de elaboração de um painel de bordo (informando dados estatísticos) para auxiliar a realização de Avaliações Processuais na plataforma Moodle (AVA).

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

- Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar do 'Questionário para Avaliação do AVA'.
- Caso você concorde em participar, é só responder ao questionário.
- Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento.
- Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com os pesquisadores ou com a instituição.

NOME DA PESQUISA: Questionário para Avaliação do AVA

PESQUISADORA RESPONSÁVEL: Fabiane Santana dos Santos

ENDEREÇO DE EMAIL: fabiane.santana13@gmail.com

INSTITUIÇÃO: Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

OBJETIVOS: O objetivo desse projeto é obter informações sobre o uso do Moodle (plataforma do Ambiente Virtual de Aprendizagem), sobre quais informações e para quais finalidades

CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE: O questionário será totalmente gratuito, logo, você não receberá nenhuma cobrança pelos procedimentos realizados, tampouco receberá qualquer espécie de reembolso ou gratificação devido à participação na pesquisa.

CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA: Asseguramos o sigilo quanto aos dados pessoais e confidenciais envolvidos na pesquisa.

Somente serão divulgados dados diretamente relacionados aos objetivos desta pesquisa. Caso seja necessário o uso individual de seus dados em nossa pesquisa, seu nome e outras informações pessoais serão trocados ou omitidos.

Avaliação Processual é a definição de métodos, técnicas e instrumentos que contemplem todo o processo de aprendizagem e considerem o desenvolvimento individual do aluno. Avaliação, onde através do acompanhamento das atividades avaliativas desenvolvidas pelo aluno durante o processo de aprendizagem, o professor/tutor possa considerar a construção do conhecimento de cada aluno e permite reorientar o percurso do ensino e da aprendizagem.

Qual seu gênero? *

- Feminino
- Masculino

Qual a sua faixa etária? *

- 20 - 30
- 30 - 40
- 40 - 50
- 50 - 60
- Acima de 60

Qual sua área de atuação? *

- Artes / Linguagem
- Ciências Agrárias
- Ciências Exatas e da Terra
- Ciências Humanas
- Ciências Sociais Aplicadas
- Ciências da Vida / Saúde
- Engenharias
- Educação
- Outros

Qual o seu nível de formação? *

- Graduação
- Especialização / MBA
- Mestrado
- Doutorado
- PHD

Há quantos anos leciona? *

- Menos de 1 ano
- 1 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- Mais de 15

Há quanto tempo leciona cursos EAD? *

- Menos de 1 ano
- 1 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- Mais de 15

O Moodle oferece recursos suficientes para que a Avaliação Processual possa ser feita de forma eficiente? *

- Sim
- Não

« Voltar

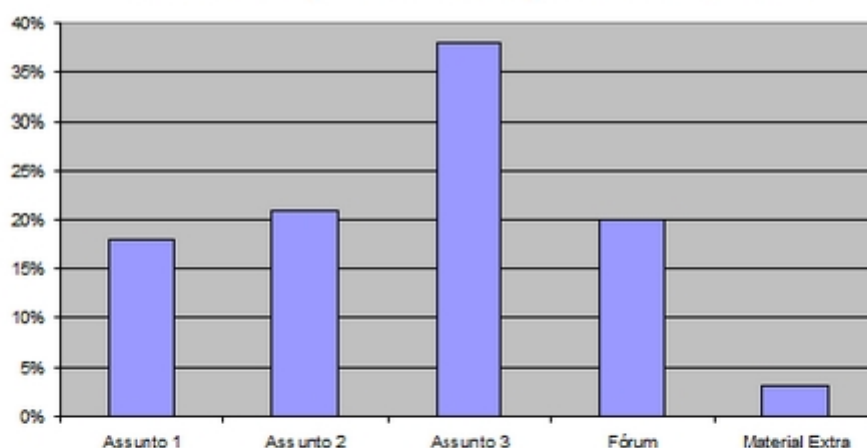
Continuar »

Sobre a análise do BI-Moodle, indique o grau de importância das informações analíticas para apoiar a Avaliação Processual. Responda de 1 a 5 sobre o grau de importância dos indicadores abaixo.

Obs: Todas as informações poderão ter filtros por Turma e Período (navegando por Semana/Quinzena/Mês/Trimestre/Semestre);
Em cada gráfico é possível ver quais são os alunos que estão inclusos em cada nível.

1. Disponibilidade de visualização da média de frequência de visitas as seções do curso

Visualização das seções do curso

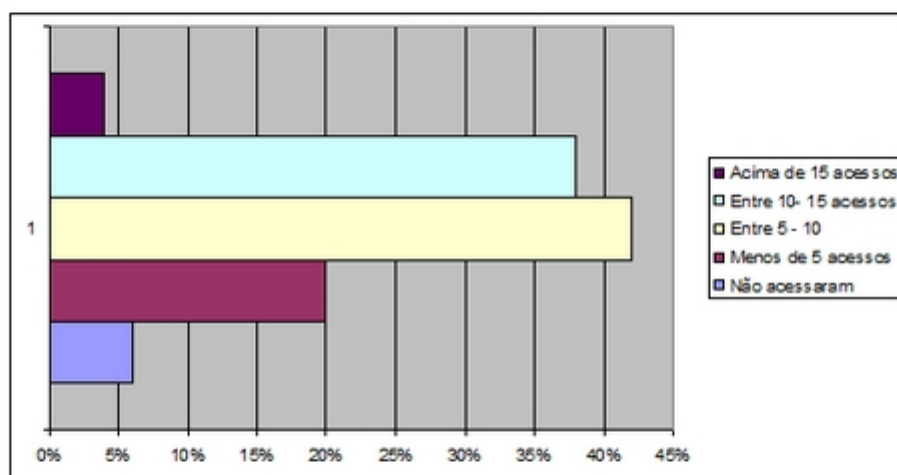


*

- 1: Prejudicial
- 2: Irrelevante
- 3: Pouco Relevante
- 4: Relevante
- 5: Indispensável

2. Disponibilidade de visualização da porcentagem de alunos cuja frequência de visitas as seções do curso está abaixo da média

Quantidade de Acessos

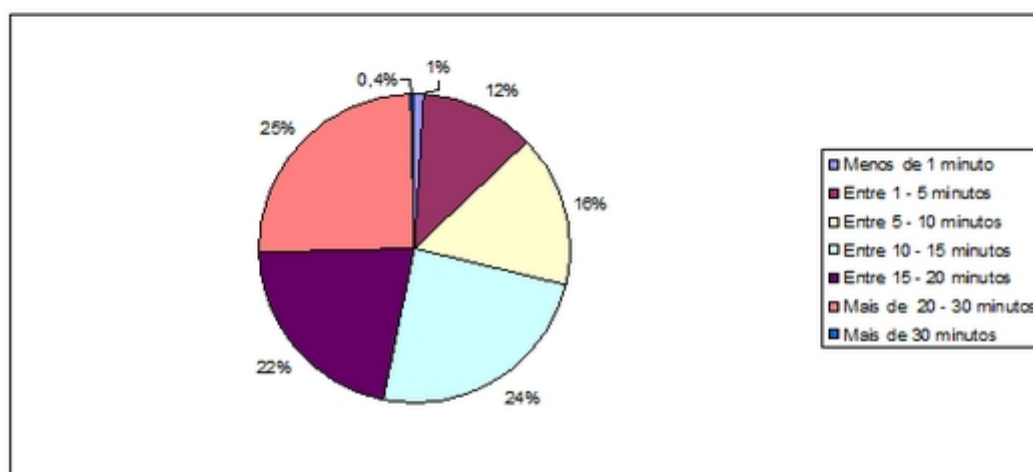


*

- 1: Prejudicial
- 2: Irrelevante
- 3: Pouco Relevante
- 4: Relevante
- 5: Indispensável

3. Disponibilidade de visualização da média de duração das visitas ao AVA

Duração das visitas ao AVA

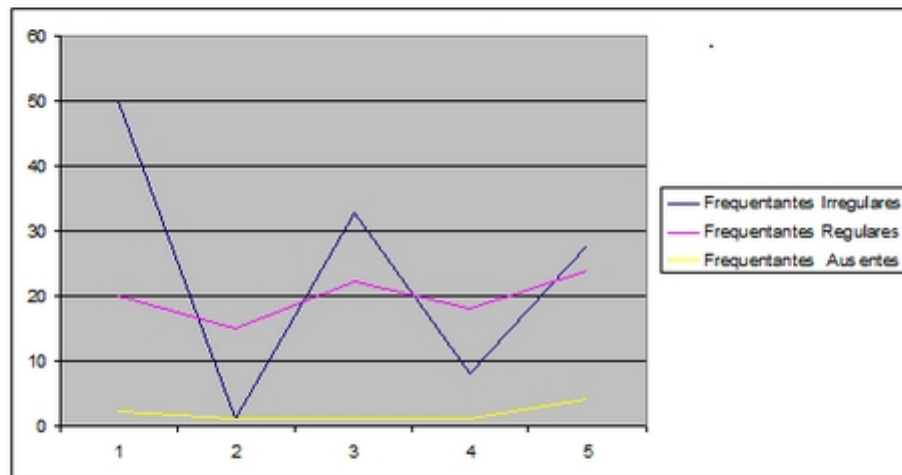


*

- 1: Prejudicial
- 2: Irrelevante
- 3: Pouco Relevante
- 4: Relevante
- 5: Indispensável

4. Disponibilidade de visualização da porcentagem de alunos que possuem frequências irregulares

Regularidade de Frequência dos Alunos

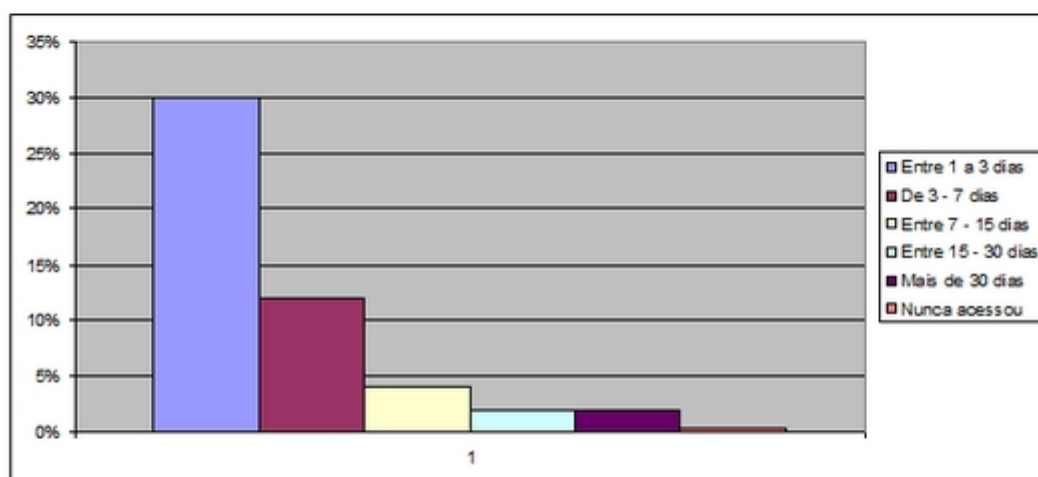


*

- 1: Prejudicial
- 2: Irrelevante
- 3: Pouco Relevante
- 4: Relevante
- 5: Indispensável

5. Disponibilidade de visualização da porcentagem de alunos que não acessou nenhum tópico no último dia / semana / quinzena / semestre

Tempo de ausência de não frequentantes

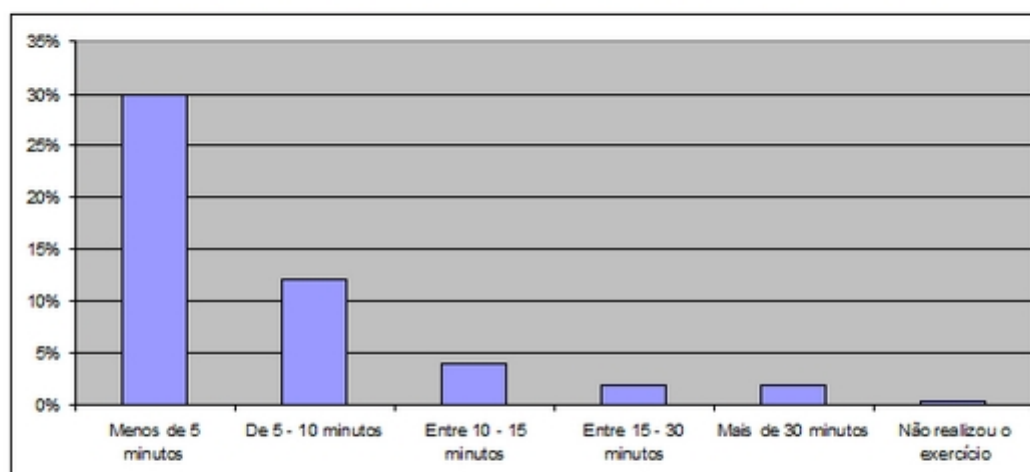


*

- 1: Prejudicial
- 2: Irrelevante
- 3: Pouco Relevante
- 4: Relevante
- 5: Indispensável

6. Disponibilidade de visualização do tempo médio em que os exercícios on-line são realizados

Duração da Realização de Exercícios

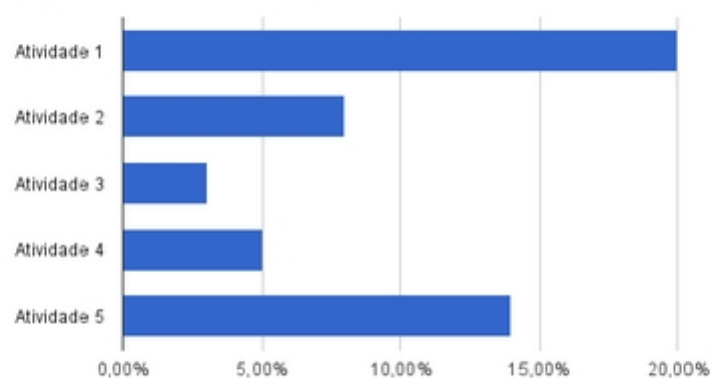


*

- 1: Prejudicial
- 2: Irrelevante
- 3: Pouco Relevante
- 4: Relevante
- 5: Indispensável

7. Disponibilidade de visualização da porcentagem de alunos que não resolveu nenhum dos exercícios passados no último dia / semana / quinzena / semestre

Porcentagem de alunos que não realizaram as atividades

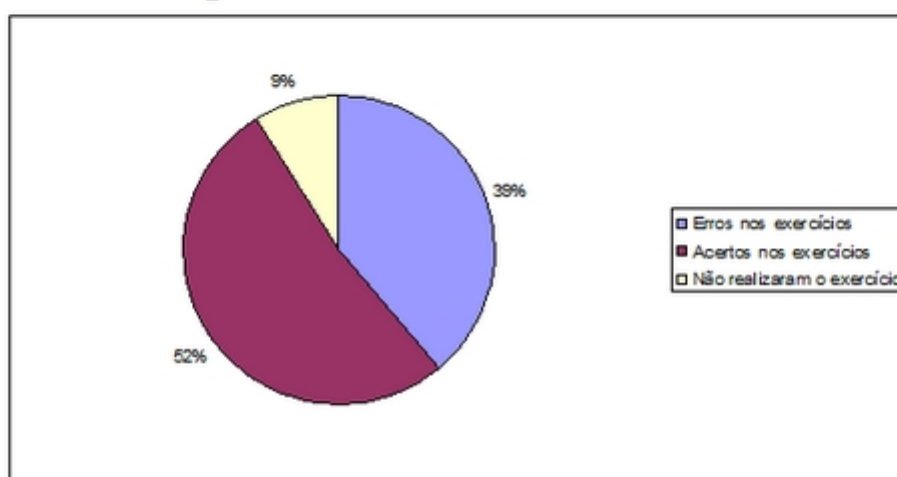


*

- 1: Prejudicial
- 2: Irrelevante
- 3: Pouco Relevante
- 4: Relevante
- 5: Indispensável

8. Disponibilidade de visualização da porcentagem de erros nos exercícios

Porcentagem de Erros da Turma no Exercício

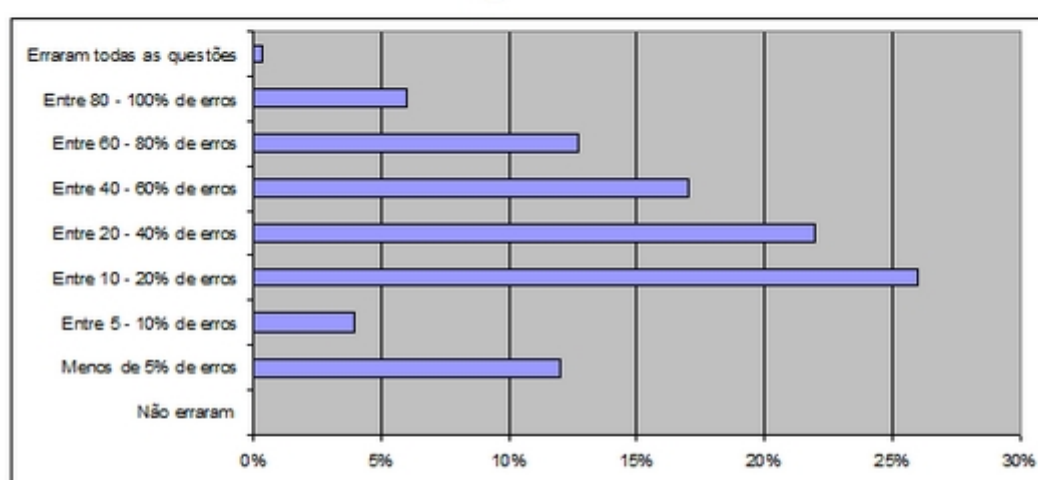


*

- 1: Prejudicial
- 2: Irrelevante
- 3: Pouco Relevante
- 4: Relevante
- 5: Indispensável

9. Disponibilidade de visualização da percentagem de alunos que tiveram erros nos exercícios acima da média:

Porcentagem de Erros



*

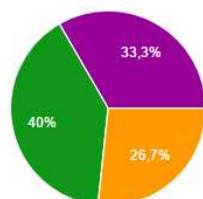
- 1: Prejudicial
- 2: Irrelevante
- 3: Pouco Relevante
- 4: Relevante
- 5: Indispensável

[« Voltar](#)[Enviar](#)

APÊNDICE B – Resultado do Questionário

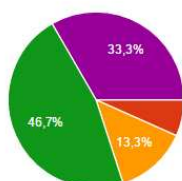
Este apêndice apresenta o resultado das entrevistas realizadas para o levantamento de requisitos, contém a sumarização das respostas presenciais e on-line.

1. Disponibilidade de visualização da média de frequência de visitas as seções do curso



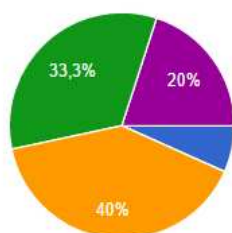
1: Prejudicial	0	0%
2: Irrelevante	0	0%
3: Pouco Relevante	4	26.7%
4: Relevante	6	40%
5: Indispensável	5	33.3%

2. Disponibilidade de visualização da porcentagem de alunos cuja frequência de visitas as seções do curso está abaixo da média



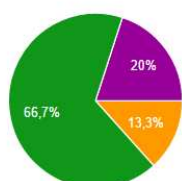
1: Prejudicial	0	0%
2: Irrelevante	1	6.7%
3: Pouco Relevante	2	13.3%
4: Relevante	7	46.7%
5: Indispensável	5	33.3%

3. Disponibilidade de visualização da média de duração das visitas ao AVA



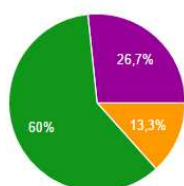
1: Prejudicial	1	6.7%
2: Irrelevante	0	0%
3: Pouco Relevante	6	40%
4: Relevante	5	33.3%
5: Indispensável	3	20%

4. Disponibilidade de visualização da porcentagem de alunos que possuem frequências irregulares



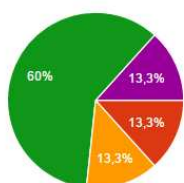
1: Prejudicial	0	0%
2: Irrelevante	0	0%
3: Pouco Relevante	2	13.3%
4: Relevante	10	66.7%
5: Indispensável	3	20%

5. Disponibilidade de visualização da porcentagem de alunos que não acessou nenhum tópico no último dia / semana / quinzena / semestre



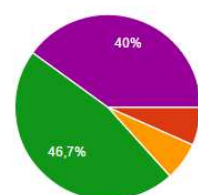
1: Prejudicial	0	0%
2: Irrelevante	0	0%
3: Pouco Relevante	2	13.3%
4: Relevante	9	60%
5: Indispensável	4	26.7%

6. Disponibilidade de visualização do tempo médio em que os exercícios on-line são realizados



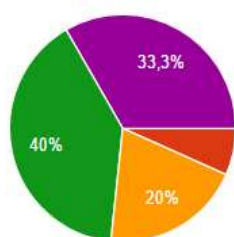
1: Prejudicial	0	0%
2: Irrelevante	2	13.3%
3: Pouco Relevante	2	13.3%
4: Relevante	9	60%
5: Indispensável	2	13.3%

7. Disponibilidade de visualização da porcentagem de alunos que não resolveu nenhum dos exercícios passados no último dia / semana / quinzena / semestre



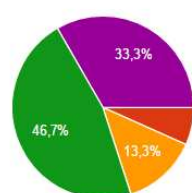
1: Prejudicial	0	0%
2: Irrelevante	1	6.7%
3: Pouco Relevante	1	6.7%
4: Relevante	7	46.7%
5: Indispensável	6	40%

8. Disponibilidade de visualização da porcentagem de erros nos exercícios



1: Prejudicial	0	0%
2: Irrelevante	1	6.7%
3: Pouco Relevante	3	20%
4: Relevante	6	40%
5: Indispensável	5	33.3%

9. Disponibilidade de visualização da porcentagem de alunos que tiveram erros nos exercícios acima da média:



1: Prejudicial	0	0%
2: Irrelevante	1	6.7%
3: Pouco Relevante	2	13.3%
4: Relevante	7	46.7%
5: Indispensável	5	33.3%

APÊNDICE C – Lista de Indicadores

Este apêndice contém a lista com especificação técnica dos indicadores levantados nas entrevistas presenciais e on-line para realização da avaliação processual no EAD.

• INDICADOR 1:

Indicador	Quantidade de acessos à determinada seção do curso
Tipo de indicador	Produtividade
Quem mede	Professores, Tutores e Gestores
O que mede	Quantas vezes o aluno acessou determinada seção do AVA
Por quê medir	Fazer comparativo entre quantidade de acessos, verificar se os conteúdos estão sendo acessados e, ao comparar com desempenho, identificar grupos com dificuldades de aprendizagem e falta de motivação
Como medir	Obtendo a média aritmética de acesso às seções do curso
Periodicidade da coleta	Semanal
Valor Mínimo	0
Valor Máximo	Indeterminado
Meta	Que os alunos acessem semanalmente de forma significativa, linear e contínua, obtendo bom desempenho
Descritores	Aluno (matricula, nome, cidade/município, e-mail, departamento, estado, região), Turma (id, nome do curso, nome da disciplina), Seção (id, nome), Professor (id, nome), Tutor (id, nome), Período (id, dia, semana, mês, bimestre, trimestre, semestre)

Tabela 4 – Indicador 1

• INDICADOR 2:

Indicador	Duração dos acessos
Tipo de indicador	Produtividade
Quem mede	Professores, Tutores e Gestores
O que mede	Quanto tempo dura os acessos dos alunos
Por quê medir	Comparar o tempo de estudo com desempenho nas avaliações, de forma que os grupos que possuem dificuldades possam ser identificados e melhor orientados
Como medir	Obtendo a média aritmética de tempo de acesso
Periodicidade da coleta	Semanal
Valor Mínimo	0 minuto
Valor Máximo	Indeterminado
Meta	Os alunos devem estudar semanalmente por um período de tempo regular e contínuo, obtendo notas acima da média nas avaliações
Descritores	Aluno (matricula, nome, cidade/município, e-mail, departamento, estado, região), Turma (id, nome do curso, nome da disciplina), Seção (id, nome), Professor (id, nome), Tutor (id, nome), Período (id, semana, mês, bimestre, trimestre, semestre)

Tabela 5 – Indicador 2

• INDICADOR 3:

Indicador	Quantidade de dias que os alunos estão sem acessar
Tipo de indicador	Produtividade
Quem mede	Professores, Tutores e Gestores
O que mede	A quantidade média de dias que os alunos ficam sem acessar o AVA
Por quê medir	Verificar o tempo de ausências para contactar o aluno e verificar problemas e evasões sejam evitadas
Como medir	Contando a quantidade de dias que o aluno faltou ininterruptamente em um período de tempo
Periodicidade da coleta	Semanal
Valor Mínimo	0 dias
Valor Máximo	Quantidade de dias de duração do semestre
Meta	Que o valor seja 0, significando que os alunos acessam todos os dias
Descritores	Aluno (matricula, nome, cidade/município, e-mail, departamento, estado, região), Turma (id, nome do curso, nome da disciplina), Professor (id, nome), Tutor (id, nome), Período (id, semana, mês, bimestre, trimestre, semestre)

Tabela 6 – Indicador 3

• INDICADOR 4:

Indicador	Quantidade de alunos que não realizaram as atividades
Tipo de indicador	Produtividade
Quem mede	Professores, Tutores e Gestores
O que mede	Quantos alunos não fizeram determinada atividade
Por quê medir	Identificar a quantidade de não realizações dos exercícios e verificar se está relacionado a fatores como: falta de motivação e/ou frustração
Como medir	Contando a quantidade de alunos que não realizaram determinada atividade
Periodicidade da coleta	Semanal
Valor Mínimo	0
Valor Máximo	A quantidade máxima de alunos de uma turma
Meta	Que todos os alunos façam todas as atividades
Descritores	Turma (id, nome do curso, nome da disciplina), Professor (id, nome), Tutor (id, nome), Período (id, semana, mês, bimestre, trimestre, semestre), Atividade (id, nome do recurso)

Tabela 7 – Indicador 4

• INDICADOR 5:

Indicador	Duração de realização de cada tentativa da atividade
Tipo de indicador	Produtividade
Quem mede	Professores, Tutores e Gestores
O que mede	As médias de tempo que os alunos demoram realizando determinada atividade
Por quê medir	Verificar o tempo que os alunos demoram realizando as atividades, comparar com o desempenho e identificar dificuldades para resolução e/ou entendimento de conceitos
Como medir	Obtendo a média aritmética de duração da realização dos exercícios
Periodicidade da coleta	Semanal
Valor Mínimo	0
Valor Máximo	Indeterminado
Meta	Que os exercícios sejam realizados em um período de tempo curto e que as respostas sejam corretas
Descritores	Aluno (matricula, nome, cidade/município, e-mail, departamento, estado, região, status), Turma (id, nome do curso, nome da disciplina), Professor (id, nome), Tutor (id, nome), Período (id, semana, mês, bimestre, trimestre, semestre), Atividade (id, nome do recurso)

Tabela 8 – Indicador 5

• INDICADOR 6:

Indicador	Acesso Diário
Tipo de indicador	Produtividade
Quem mede	Professores, Tutores e Gestores
O que mede	Se o aluno acessou ou não em determinado dia
Por quê medir	Identificar a regularidade de estudo grupos de alunos e, comparado com as notas, sejam identificados alunos que memorizam o conteúdo apenas para o período de provas e alunos que estudam mas estão com dificuldades de aprendizagem
Como medir	Identificando se acessou ou não em determinado dia
Periodicidade da coleta	Semanal
Valor Mínimo	0 (se não acessou)
Valor Máximo	1 (se acessou)
Meta	Que todos os alunos façam todas as atividades
Descritores	Aluno (matricula, nome, cidade/município, e-mail, departamento, estado, região), Turma (id, nome do curso, nome da disciplina), Professor (id, nome), Tutor (id, nome), Período (id, semana, mês, bimestre, trimestre, semestre)

Tabela 9 – Indicador 6

• INDICADOR 7:

Indicador	Quantidade de erros nos exercícios
Tipo de indicador	Produtividade
Quem mede	Professores, Tutores e Gestores
O que mede	A quantidade de erros nas atividades
Por quê medir	Identificar grupos de alunos que possuem dificuldades para dar uma atenção especial e/ou reavaliar a metodologia de ensino
Como medir	Contagem da quantidade de erros em determinada atividade
Periodicidade da coleta	Semanal
Valor Mínimo	0
Valor Máximo	A quantidade máxima de questões
Meta	Que os erros sejam bem próximos a 0
Descritores	Aluno (matricula, nome, cidade/município, e-mail, departamento, estado, região), Turma (id, nome do curso, nome da disciplina), Professor (id, nome), Tutor (id, nome), Período (id, semana, mês, bimestre, trimestre, semestre), Atividade (id, nome do recurso)

Tabela 10 – Indicador 7

• INDICADOR 8:

Indicador	Quantidade de erros em cada questão
Tipo de indicador	Produtividade
Quem mede	Professores, Tutores e Gestores
O que mede	Quantidade de erros de uma turma em cada questão de um questionário
Por quê medir	Identificar a quantidade de erros em cada questão para avaliar se a questão foi mal formulada ou se algum conceito foi mal compreendido por determinado grupo de alunos
Como medir	Obtendo a quantidade de erros em cada questão de uma determinada atividade
Periodicidade da coleta	Semanal
Valor Mínimo	0
Valor Máximo	A quantidade máxima de alunos da turma
Meta	Que com um acompanhamento e reorientação da turma, as questões passe a não ter ou ter pouquíssimos erros
Descritores	Aluno (matricula, nome, cidade/município, e-mail, departamento, estado, região), Turma (id, nome do curso, nome da disciplina), Professor (id, nome), Tutor (id, nome), Período (id, semana, mês, bimestre, trimestre, semestre), Atividade (id, nome do recurso), Questão (id, descrição)

Tabela 11 – Indicador 8

• INDICADOR 9:

Indicador	Nota do Questionário
Tipo de indicador	Estratégico
Quem mede	Professores, Tutores e Gestores
O que mede	A média das notas em determinado exercício
Por quê medir	Para comparar as notas com os demais indicadores e poder identificar grupos com dificuldades, podendo dar um foco maior
Como medir	Obtendo a média das notas dos alunos nos questionários
Periodicidade da coleta	Semanal
Valor Mínimo	0
Valor Máximo	Nota máxima que o professor determinou para a avaliação
Meta	Que todos os alunos possam obter médias acima da média mínima para aprovação
Descritores	Aluno (matricula, nome, cidade/município, e-mail, departamento, estado, região), Turma (id, nome do curso, nome da disciplina), Professor (id, nome), Tutor (id, nome), Período (id, semana, mês, bimestre, trimestre, semestre), Atividade (id, nome do recurso)

Tabela 12 – Indicador 9

• INDICADOR 10:

Indicador	Nota do fórum
Tipo de indicador	Estratégico
Quem mede	Professores, Tutores e Gestores
O que mede	As médias das notas dos alunos nos fóruns
Por quê medir	Comparar as notas com os demais indicadores e identificar grupos que possuem dificuldades
Como medir	Obter as médias das notas dos fóruns
Periodicidade da coleta	Semanal
Valor Mínimo	0
Valor Máximo	Nota máxima que o professor determinou para a avaliação
Meta	Que todos os alunos possam obter médias acima da média mínima para aprovação
Descritores	Aluno (matricula, nome, cidade/município, e-mail, departamento, estado, região), Turma (id, nome do curso, nome da disciplina), Professor (id, nome), Tutor (id, nome), Período (id, semana, mês, bimestre, trimestre, semestre), Fórum (id, nome do recurso)

Tabela 13 – Indicador 10

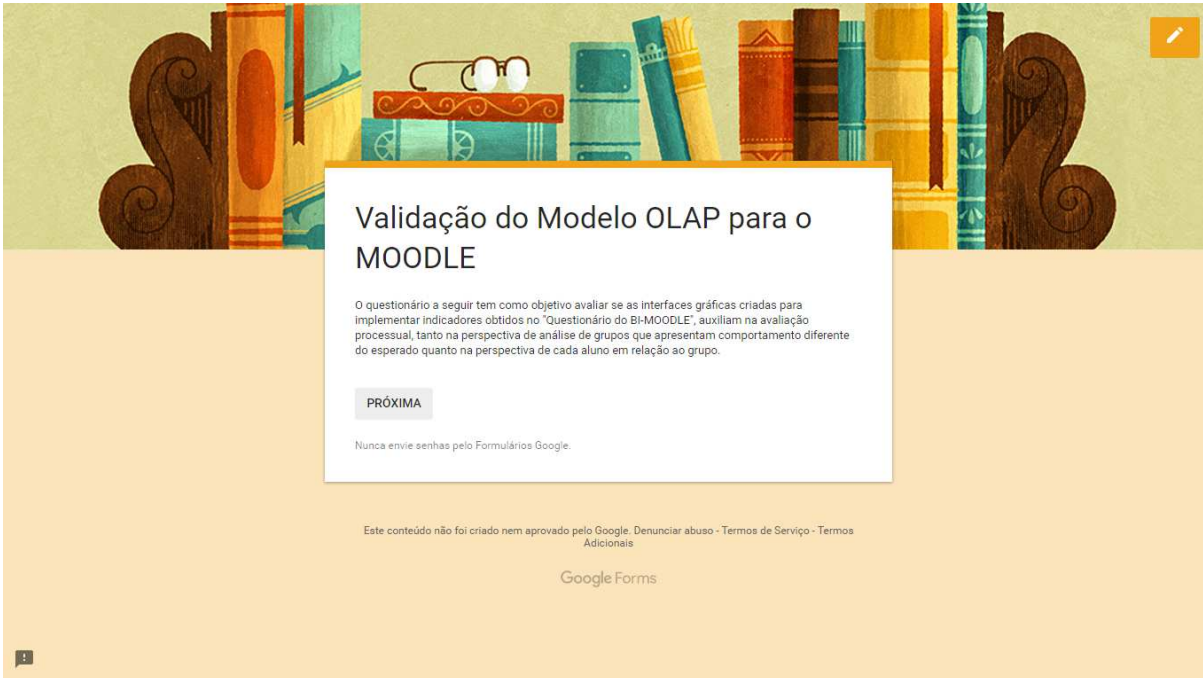
• INDICADOR 11:

Indicador	Nota da atividade
Tipo de indicador	Estratégico
Quem mede	Professores, Tutores e Gestores
O que mede	As médias das notas dos alunos nas atividades
Por quê medir	Comparar as notas com os demais indicadores e identificar grupos que possuem dificuldades
Como medir	Obter as médias das notas das atividades
Periodicidade da coleta	Semanal
Valor Mínimo	0
Valor Máximo	Nota máxima que o professor determinou para a avaliação
Meta	Que todos os alunos possam obter médias acima da média mínima para aprovação
Descritores	Aluno (matricula, nome, cidade/município, e-mail, departamento, estado, região), Turma (id, nome do curso, nome da disciplina), Professor (id, nome), Tutor (id, nome), Período (id, semana, mês, bimestre, trimestre, semestre), Atividade (id, nome do recurso)

Tabela 14 – Indicador 11

APÊNDICE D – Questionário de Validação

Este apêndice contém o roteiro do questionário utilizado para realizar a validação do modelo OLAP. Permitindo o registro com perguntas abertas (em que ajuda e sugestões) e fechadas (escala de ajuda na avaliação processual no EAD em nível de grupo individual).



Validação do Modelo OLAP para o MOODLE

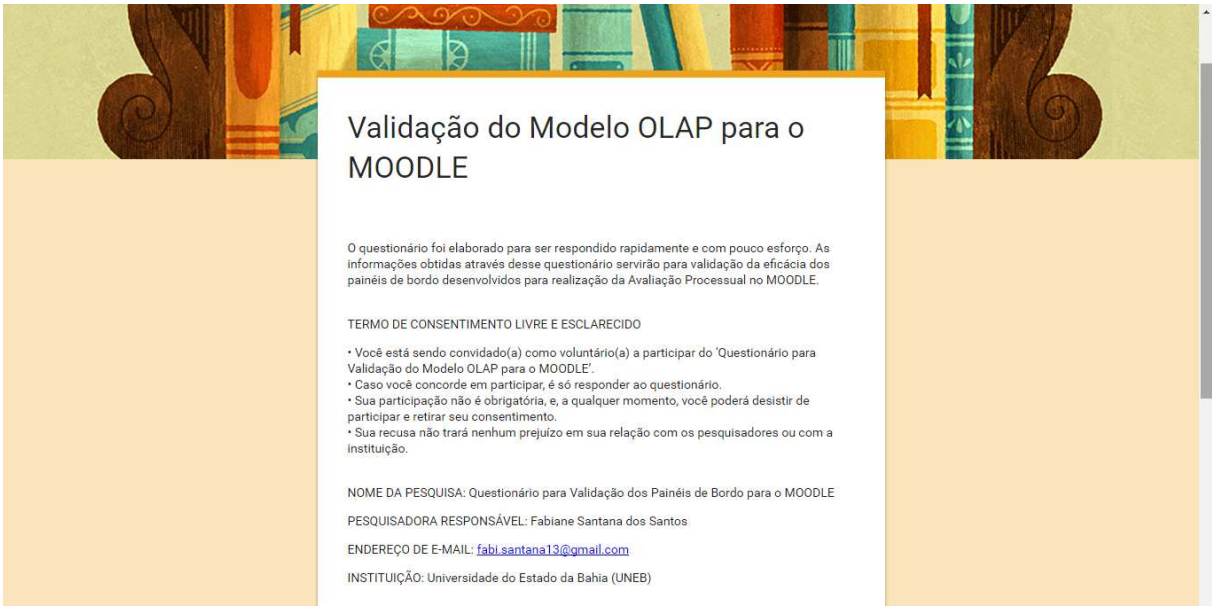
O questionário a seguir tem como objetivo avaliar se as interfaces gráficas criadas para implementar indicadores obtidos no "Questionário do BI-MOODLE", auxiliam na avaliação processual, tanto na perspectiva de análise de grupos que apresentam comportamento diferente do esperado quanto na perspectiva de cada aluno em relação ao grupo.

PRÓXIMA

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. Denunciar abuso · Termos de Serviço · Termos Adicionais

Google Forms



Validação do Modelo OLAP para o MOODLE

O questionário foi elaborado para ser respondido rapidamente e com pouco esforço. As informações obtidas através desse questionário servirão para validação da eficácia dos painéis de bordo desenvolvidos para realização da Avaliação Processual no MOODLE.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

- * Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar do 'Questionário para Validação do Modelo OLAP para o MOODLE'.
- * Caso você concorde em participar, é só responder ao questionário.
- * Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento.
- * Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com os pesquisadores ou com a instituição.

NOME DA PESQUISA: Questionário para Validação dos Painéis de Bordo para o MOODLE

PESQUISADORA RESPONSÁVEL: Fabiane Santana dos Santos

ENDEREÇO DE E-MAIL: fabiane.santana13@gmail.com

INSTITUIÇÃO: Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

OBJETIVOS: O objetivo desse projeto é avaliar a implementação dos painéis de bordo criados para implementar os indicadores obtidos no "Questionário do BI-MOODLE" e sua utilidade para realização da Avaliação Processual no MOODLE, tanto na perspectiva de análise de grupos que possuem comportamento diferente do esperado quanto na perspectiva de cada aluno em relação ao grupo.

CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE: O questionário será totalmente gratuito, logo, você não receberá nenhuma cobrança pelos procedimentos realizados, tampouco receberá qualquer espécie de reembolso ou gratificação devido à participação na pesquisa.

CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA: Asseguramos o sigilo quanto aos dados pessoais e confidenciais envolvidos na pesquisa. Somente serão divulgados dados diretamente relacionados aos objetivos desta pesquisa. Caso seja necessário o uso individual de seus dados em nossa pesquisa, seu nome e outras informações pessoais serão trocados ou omitidos.

Avaliação Processual é a definição de métodos, técnicas e instrumentos que contemplem todo o processo de aprendizagem e considerem o desenvolvimento individual do aluno. Avaliação, onde através do acompanhamento das atividades avaliativas desenvolvidas pelo aluno durante o processo de aprendizagem, o professor/tutor possa considerar a construção do conhecimento de cada aluno e permite reorientar o percurso do ensino e da aprendizagem.

[VOLTAR](#)[PRÓXIMA](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. Denunciar abuso - Termos de Serviço - Termos Adicionais

Google Forms

Validação do Modelo OLAP para o MOODLE

Validação dos Dashboards Interativos

Visualizar um Painel de Bordo contendo informações de quantidade de acessos, regularidade de frequência, dias sem acesso, notas de atividades e fóruns, auxilia no acompanhamento de aprendizagem e sucesso da metodologia pedagógica?

- Não auxilia
- Auxilia pouco
- Auxilia razoavelmente
- Auxilia muito

O Painel de bordo ajuda? Em que? Há alguma outra informação que gostaria que estivesse presente?

Sua resposta

Visualizar um Painel de Bordo contendo informações de média de tempo gasto nas tentativas de resolução dos questionários, notas das tentativas de resolução dos questionários e nota final do questionário, auxilia no acompanhamento de aprendizagem, sucesso da metodologia pedagógica e da formulação dos questionários?

Não auxilia

Auxilia pouco

Auxilia razoavelmente

Auxilia muito

O painel de bordo ajuda? Em que? Há alguma outra informação que gostaria que estivesse presente?

Sua resposta

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Validação do Modelo OLAP para o MOODLE

No "Questionário do BI-MOODLE" (questionário realizado anteriormente), Quantidade de Acesso das Turmas foi considerado um indicador relevante para a realização da Avaliação Processual.

O painel de bordo (gráfico, filtros e medida usada), criado para implementar o indicador, contribui para realizar análises de grupos?

Não contribui

Contribui pouco

Contribui razoavelmente

Contribui muito

Em que ajuda? O que faltou?

Sua resposta

A interface gráfica criada para implementar o indicador, contribui para realizar análises do indivíduo em relação ao grupo?

Não contribui

Contribui pouco

Contribui razoavelmente

Contribui muito

Em que ajuda? O que faltou?

Sua resposta

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. Denunciar abuso - Termos de Serviço - Termos Adicionais

Validação do Modelo OLAP para o MOODLE

No "Questionário do BI-MOODLE" (questionário realizado anteriormente), Regularidade de Acesso foi considerado um indicador relevante para a realização da Avaliação Processual.

O painel de bordo (gráfico, filtros e medida usada), criado para implementar o indicador, contribui para realizar análises de grupos?

Não contribui

Contribui pouco

Contribui razoavelmente

Contribui muito

Em que ajuda? O que faltou?

Sua resposta

O painel de bordo (gráfico, filtros e medida usada), criado para implementar o indicador, contribui para realizar análises do indivíduo em relação ao grupo?

Não contribui

Contribui pouco

Contribui razoavelmente

Contribui muito

Em que ajuda? O que faltou?

Sua resposta

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. Denunciar abuso - Termos de Serviço - Termos Adicionais

Validação do Modelo OLAP para o MOODLE

No "Questionário do BI-MOODLE" (questionário realizado anteriormente), Quantidade de Dias Sem Acesso foi considerado um indicador relevante para a realização da Avaliação Processual.

O painel de bordo (gráfico, filtros e medida usada), criado para implementar o indicador, contribui para realizar análises de grupos?

Não contribui

Contribui pouco

Contribui razoavelmente

Contribui muito

Em que ajuda? O que faltou?

Sua resposta

A interface gráfica criada para implementar o indicador, contribui para realizar análises do indivíduo em relação ao grupo?

Não contribui

Contribui pouco

Contribui razoavelmente

Contribui muito

Em que ajuda? O que faltou?

Sua resposta

VOLTAR **PRÓXIMA**

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. Denunciar abuso - Termos de Serviço - Termos Adicionais

Google Forms

Validação do Modelo OLAP para o MOODLE

No "Questionário do BI-MOODLE" (questionário realizado anteriormente), Tempo de Realização do Questionário foi considerado um indicador relevante para a realização da Avaliação Processual.

O painel de bordo (gráfico, filtros e medida usada), criado para implementar o indicador, contribui para realizar análises de grupos?

Não contribui

Contribui pouco

Contribui razoavelmente

Contribui muito

Em que ajuda? O que faltou?

Sua resposta

A interface gráfica criada para implementar o indicador, contribui para realizar análises do indivíduo em relação ao grupo?

Não contribui

Contribui pouco

Contribui razoavelmente

Contribui muito

Em que ajuda? O que faltou?

Sua resposta

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. Denunciar abuso - Termos de Serviço - Termos Adicionais

Google Forms

Validação do Modelo OLAP para o MOODLE

No "Questionário do BI-MOODLE" (questionário realizado anteriormente), Média das Notas (Fóruns, Atividades e Questionários) foi considerado um indicador relevante para realizar comparações com os indicadores de comportamento do aluno e auxiliar na realização da Avaliação Processual.

O painel de bordo (gráfico, filtros e medida usada), criado para implementar o indicador, contribui para realizar análises de grupos?

Não contribui

Contribui pouco

Contribui razoavelmente

Contribui muito

Em que ajuda? O que faltou?

Sua resposta

A interface gráfica criada para implementar o indicador, contribui para realizar análises do indivíduo em relação ao grupo?

Não contribui

Contribui pouco

Contribui razoavelmente

Contribui muito

Em que ajuda? O que faltou?

Sua resposta

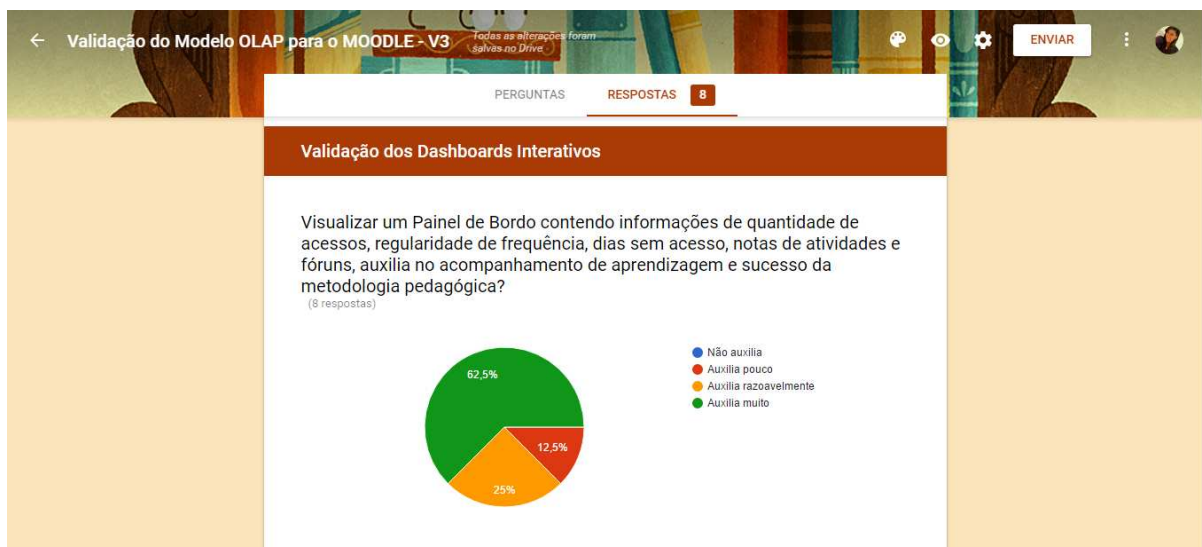
Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

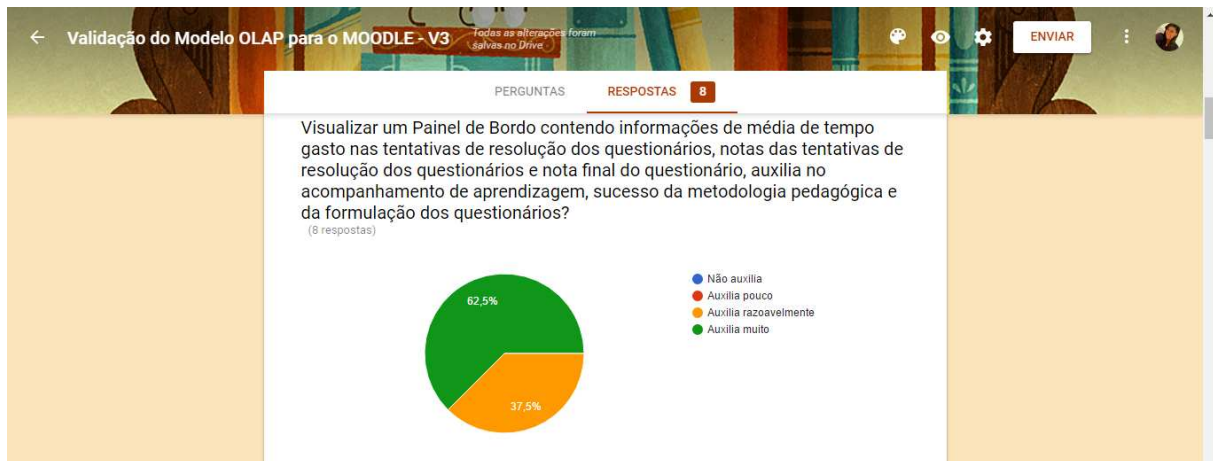
Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. Denunciar abuso - Termos de Serviço - Termos Adicionais

Google Forms

APÊNDICE E – Resultados da Validação

Este apêndice apresenta o resultado da entrevistas de validação. Exibindo gráficos com a sumarização das respostas fechadas e o detalhamento de todas as respostas abertas.



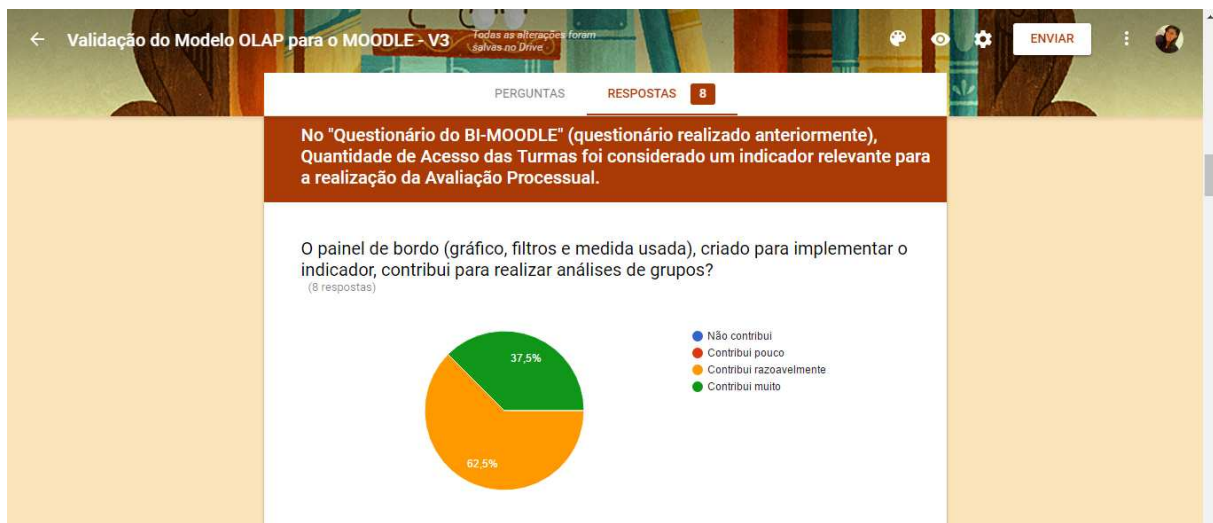


Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

O painel de bordo ajuda? Em que? Há alguma outra informação que gostaria que estivesse presente?
(8 respostas)

- Falta informações sobre o trajeto nas seções do ambiente virtual durante a resolução do questionário.
- Não (sem observação).
- Não.
- Não precisa de mais outra informação.
- Auxilia a verificar aprendizagem dos alunos e o trabalho do professor/tutor
- Seria mais completo, inclusive para avaliar o processo de evolução da turma, visualizar gráficos onde fosse disponibilizada a média de cada tentativas do questionário.
- O Painel de bordo ajuda o professor a descobrir possíveis deficiências da turma e fornecer subsídios para ajudá-la. Gostaria de ver informações por questões, incidências de erros e acertos por questões, de forma que pudesse ser obtido um feedback por questões, possibilitando a visão de erros por assuntos. Quando dá um retorno do conteúdo é uma representação fidedigna do processo de aprendizagem. A quantidade de erros e acertos da turma em uma questão é um indicativo da aprendizagem do conteúdo.
- Fornecer uma ideia de proficiência, é um indicativo da apropriação que o aluno tem do conteúdo.



← Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive. ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

Em que ajuda? O que faltou? (8 respostas)

Filtrando por tempo, permite ver qual o conteúdo lecionado no período e verificar se as ferramentas/mídias disponibilizadas como suporte ao conteúdo possuíam eficiência/eficácia. Faltou um filtro por conteúdo didático.

Ajuda a inserir novas estratégias de ação junto àquele grupo de EAD que possui comportamento não esperado.

Permite comparar com os demais gráficos e identificar irregularidades na turma.

Gostaria de ver essa informação casada com tempo de permanência no ambiente, pois ambas forneceriam uma informação mais ampla.

Os filtros permitem ter uma visão geral. Os filtros de professor e tutor auxiliam os coordenadores dos cursos e direcionar melhor a forma de ensino. O indicador auxilia o tutor verificar qual o problema, inclusive pode identificar problemas com dificuldades no uso da ferramenta e servir como documentação para mostrar ao gestor problemas.

Seria interessante filtros por assunto. Poderia ter informação também de desvio padrão, ao invés de média, ofereceria uma visão mais ampla, aumentando o nível de confiabilidade.

Ajuda a ter uma noção da participação das turmas, mas não deve ser analisada sozinha, pois o aluno pode logar apenas por logar, sem interagir, buscar ou participar.

É importante e pode servir como indicativo de desempenho, mas depende de cada aluno e do objetivo da disciplina.

← Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive. ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

A interface gráfica criada para implementar o indicador, contribui para realizar análises do indivíduo em relação ao grupo? (8 respostas)

Resposta	Porcentagem
Contribui muito	50%
Contribui razoavelmente	50%
Contribui pouco	0%
Não contribui	0%

● Não contribui
● Contribui pouco
● Contribui razoavelmente
● Contribui muito

← Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive. ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

Em que ajuda? O que faltou? (8 respostas)

Filtrar por tempo e verificar se as mídias disponibilizadas despertaram o interesse do aluno pelo conteúdo. Também falta a filtragem por conteúdo.

Ajuda a ter uma ação direta no aluno, de acordo com o que ele está desempenhando

Permite a realização de uma análise mais abrangente quanto ao desempenho do aluno.

Idem a resposta aberta anterior.

Ajuda a identificar alunos participativos mas que não possuem desempenho, de forma que ele possa ser contactado e o tutor possa entrar em contato e auxiliá-lo a sanar as dificuldades.

Seria interessante filtro por assunto para poder ver como está a motivação para estudos de cada assunto.

Com as informações de outros indicadores, pode fornecer uma informação sobre o nível de aprendizagem do aluno e quais competências estão sendo adquiridas.

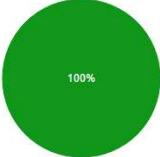
A ajuda é relativa e nem sempre serve como parâmetro, pois alunos são diferentes e possuem desempenhos diferentes.

Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive. ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

No "Questionário do BI-MOODLE" (questionário realizado anteriormente), Regularidade de Acesso foi considerado um indicador relevante para a realização da Avaliação Processual.

O painel de bordo (gráfico, filtros e medida usada), criado para implementar o indicador, contribui para realizar análises de grupos?
(8 respostas)



100%

- Não contribui
- Contribui pouco
- Contribui razoavelmente
- Contribui muito

Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive. ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

Em que ajuda? O que faltou? (8 respostas)

Ajuda a pensar em cronogramas e atividades. Nada faltou.

Sem observação.

Auxilia ao ver o comportamento da massa, de forma que pudesse repensar o cronograma das atividades como, por exemplo, realização de diversos mini-testes para fazer com que os acessos dos alunos ao conteúdo se tornem regulares. Os filtros por tempo ajudam a tomar decisões e verificar o comportamento antes e depois das novas ações.

Permite o comportamento das turmas ao longo do tempo e realizar análises históricas para comparações com turmas passadas.

Ajuda a fazer um acompanhamento do processo de aprendizagem da turma.

Pode fazer uma análise da turma e verificar quais os motivos das baixas na frequência.

Pode auxiliar aos professores descobrirem por quais motivos existem picos muito acima do normal e poder conscientizar os alunos a terem uma rotina de estudo. Também a verificar (filtrando por tempo) por qual motivo um conteúdo se mostrou mais interessante que outro.

É um parâmetro importante para comparações.

Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive. ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

O painel de bordo (gráfico, filtros e medida usada), criado para implementar o indicador, contribui para realizar análises do indivíduo em relação ao grupo?
(8 respostas)



100%

- Não contribui
- Contribui pouco
- Contribui razoavelmente
- Contribui muito

← Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

Em que ajuda? O que faltou? (8 respostas)

- Ajuda a comparar o comportamento do aluno com o objetivo da disciplina.
- Sem observação.
- Auxilia a identificar o padrão de comportamento do aluno.
- Permite analisar o desempenho do aluno ao longo do tempo.
- Acompanhar o processo do aluno.
- Poder fazer o comparativo do aluno com outras turmas e períodos, para saber se há problemas ou dificuldades.
- A cada dia, percebe-se o respeito às individualidades, dessa forma, o professor deve tratá-lo individualmente, o auxiliando no desenvolvimento de habilidades.
- Permite identificar problemas com o aluno como, por exemplo, um aluno frequentante tem uma queda brusca, ao ser percebida essa situação, pode verificar com ele qual o motivo das ausências.

← Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

No "Questionário do BI-MOODLE" (questionário realizado anteriormente), Quantidade de Dias Sem Acesso foi considerado um indicador relevante para a realização da Avaliação Processual.

O painel de bordo (gráfico, filtros e medida usada), criado para implementar o indicador, contribui para realizar análises de grupos?
(8 respostas)

Resposta	Porcentagem
Não contribui	0%
Contribui pouco	0%
Contribui razoavelmente	12,5%
Contribui muito	37,5%

← Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

Em que ajuda? O que faltou? (8 respostas)

- Ajuda na gestão, mas não auxilia no desenvolvimento pedagógico, pois a não frequência quando passa de 4 a 5 semanas não está relacionado ao ensino, mas a políticas públicas
- Sem observação.
- Ajuda a, junto aos demais gráficos, verificar problemas e irregularidades quanto a forma de curso, problemas de acesso e erros no ambiente, além irregularidades relacionadas à tutoria.
- Acha a informação relevante para fazer interferências em meios às faltas, mas prefere trabalhar com uma visão mais positiva (como quantidade de acessos).
- Ajuda a verificar problemas no processo de aprendizagem da turma.
- Seria mais interessante se fosse exibida como porcentagem.
- Ajuda o professor a investir e mudar estratégias em determinados cursos e turmas.
- No EAD é importante a participação e comprometimento do aluno, podendo servir como prova a possíveis questionamentos dos alunos quanto ao desempenho, entretanto não pode ser julgada como fator determinante, pois a necessidade da presença no ambiente virtual, depende do objetivo da disciplina.



Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive. ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

Em que ajuda? O que faltou? (8 respostas)

Idem a resposta aberta anterior.

Idem a resposta aberta anterior.

Ao invés de ver a quantidade de dias sem acesso, gostaria de ver o percurso de acesso no ambiente.

Não auxilia a mensurar o desempenho qualitativo individual do aluno, mas ajuda a contextualizá-lo em relação a turma

Permite verificar o comportamento do aluno e, ao identificar situações de alarme, poder acioná-lo.

Sim, pois permite entrar em contato com o aluno para verificar o que está acontecendo e poder auxiliar.

Seria mais interessante e autoexplicativo ver porcentagem de faltas.

Atualmente, com o processo de inclusão educacional, onde pessoas com deficiências diversas estão sendo inseridas na universidade, é imprescindível o acompanhamento individual, para saber como contribuir com a aprendizagem de cada aluno, de acordo com suas limitações individuais. Faltou um painel de bordo similar que mensurasse os docentes, pois a presença e acompanhamento dos tutores também auxiliam do desempenho do aluno.



← Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive. ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

Em que ajuda? O que faltou? (8 respostas)

- Não descreve a realidade, se os alunos realmente estavam respondendo ao exercício naquele momento. Seria mais importante o mapa do percurso no ambiente virtual durante a realização do questionário.
- Ajuda a dimensionar a avaliação e dificuldade das questões
- Poder verificar níveis de dificuldade dos testes e irregularidades de tutoria.
- Ajuda em termo de análise da turma. Sem comentários.
- Auxilia a autoavaliação do docente, de forma que possa se questionar o porquê da dificuldade dos alunos em resolver as atividades.
- Sem observações.
- Permite que as correlações com o desempenho e identificar problemas de aprendizagem.
- Considerando a diversidade das turmas, é importante mas não é determinante.

← Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive. ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

A interface gráfica criada para implementar o indicador, contribui para realizar análises do indivíduo em relação ao grupo? (8 respostas)

50% Contribui muito
37.5% Contribui razoavelmente
12.5% Contribui pouco
Não contribui

← Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive. ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

Em que ajuda? O que faltou? (8 respostas)

- Não fornece informação concreta sobre o processo de resolução do questionário. Seria mais interessante o mapa de acesso ao ambiente, idem a questão aberta anterior.
- Aumenta o respaldo para auxiliar a avaliar o indivíduo.
- Poder acionar o aluno em situações de alarme para identificar problemas e dificuldades.
- Ajuda em termo de análise de comportamento. Sem observações.
- Verificar a dificuldade do aluno quanto ao conteúdo.
- Sem observações.
- Ajuda a comparar com a nota para verificar determinada dificuldade do aluno.
- Pode ser utilizado para verificar apropriação do conteúdo, mas não é determinante.

Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

No "Questionário do BI-MOODLE" (questionário realizado anteriormente), Média das Notas (Fóruns, Atividades e Questionários) foi considerado um indicador relevante para realizar comparações com os indicadores de comportamento do aluno e auxiliar na realização da Avaliação Processual.

O painel de bordo (gráfico, filtros e medida usada), criado para implementar o indicador, contribui para realizar análises de grupos?
(8 respostas)

Resposta	Porcentagem
Contribui muito	75%
Contribui razoavelmente	25%
Contribui pouco	0%
Não contribui	0%

Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

Em que ajuda? O que faltou? (8 respostas)

- Analisar o desempenho da turma para realização de Interferências pedagógicas.
- Permite visualizar problemas na forma de ensino.
- Faltou um gráfico em paralelo que mostra o percentual dos alunos que estão em e determinada faixa de notas (ex: entre nota a nota 3, entre nota 7 e nota 9), permitindo que ao clicar em uma das faixas, fosse dada uma tabela contendo o nome dos alunos contidos naquela faixa e os valores absolutos das suas notas.
- Os filtros permitem análises demográficas e sócio comportamentais (pedagógicas). Permite realizar análises sobre didáticas de professores e tutores.
- Ajuda não apenas para avaliar o desempenho da turma, mas também o trabalho dos professores e tutores, de como o conteúdo foi passado para os alunos.
- Ajuda a verificar como está o desempenho da turma e procurar ver o que está causando a dificuldade, se é o tutor, o polo, o material didático ou outro. Faltou o desvio padrão, para fornecer uma informação mais completa quanto a média.
- Serve para ter indícios de desempenho e, através dos outros gráficos, fazer inferências.
- Um parâmetro importante como avaliação do processo como um todo.

Validação do Modelo OLAP para o MOODLE - V3 Todas as alterações foram salvas no Drive ENVIAR

PERGUNTAS RESPOSTAS 8

A interface gráfica criada para implementar o indicador, contribui para realizar análises do indivíduo em relação ao grupo?
(8 respostas)

Resposta	Porcentagem
Contribui muito	87,5%
Contribui razoavelmente	12,5%
Contribui pouco	0%
Não contribui	0%

Em que ajuda? O que faltou? (8 respostas)

Analisar o desempenho do aluno para realizar interferências pedagógicas e verificar problemas no processo de aprendizagem junto ao aluno.

Permite identificar problemas no aprendizado do aluno.

Analisar o desempenho do aluno, comparando com outros indicadores.

Sem comentários.

Auxilia a fazer comparativos com outros indicadores e verificar, com o aluno, problemas de dificuldade e pessoais.

Ajuda a procurar identificar qual o motivo do mal rendimento.

Ver o decorrer do desempenho do aluno em diversas disciplinas e fazer inferências.

É um parâmetro para verificação do desempenho do aluno nas avaliações e interações.

