

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Escola Politécnica

Departamento de Eletrônica e de Computação

**Sistema de apoio a usuários dos *softwares* de gestão
descentralizada em uma colaboração de grande porte**

Autor:

Laura de Oliveira Fernandes Moraes

Orientador:

Carmen Lúcia Lodi Maidantchik, D.Sc.

Orientador:

José Manoel de Seixas, D.Sc.

Examinador:

Bruno Souza de Paula, D.Sc.

Examinador:

Sergio Barbosa Villas-Boas, D.Sc.

DEL

Março de 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Escola Politécnica - Departamento de Eletrônica e de Computação

Centro de Tecnologia, bloco H, sala H-217, Cidade Universitária

Rio de Janeiro - RJ CEP 21949-900

Este exemplar é de propriedade da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que poderá incluí-lo em base de dados, armazenar em computador, microfilmear ou adotar qualquer forma de arquivamento.

É permitida a menção, reprodução parcial ou integral e a transmissão entre bibliotecas deste trabalho, sem modificação de seu texto, em qualquer meio que esteja ou venha a ser fixado, para pesquisa acadêmica, comentários e citações, desde que sem finalidade comercial e que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade do(s) autor(es) e do(s) orientador(es).

DEDICATÓRIA

Aos meus avós Francisco de Assis e Maria José.

AGRADECIMENTO

Primeiramente, agradeço à minha família. Aos meus pais Altamirando e Mônica pelo carinho, apoio, educação e valores que me foram ensinados durante a vida. Aos meus avós Laura e Raymundo pela constante presença e por terem a casa sempre aberta e à disposição dos netinhos. À minha irmã Carol, por ser meu exemplo e pela força que demonstra. Aos meus padrinhos Kika e Carlinhos, primos e tios por tornarem as reuniões familiares sempre prazerosas e descontraídas. E à minha princesa, minha afilhada Maria Eduarda, por nos mostrar que as situações inesperadas podem ter um resultado maravilhoso.

À Carmen Maidantchik pela oportunidade, orientação e paciência durante esses cinco anos que trabalhamos juntas. Pelos conselhos e sugestões que contribuíram para minha formação profissional.

Ao professor José Seixas pela oportunidade, incentivo e apoio dados desde a minha entrada no laboratório.

A Kathy Pommès, pela incrível hospitalidade, por ser uma companheira de escritório espetacular e uma excelente chefe, sempre incentivando e estimulando novas ideias e projetos. Agradeço também ao Marzio Nessi, pelo apoio e confiança dados ao grupo.

Ao meu namorado, José, que me escuta, acalma e me aconselha toda vez que eu fico nervosa por algum problema. Agradeço por compartilhar as alegrias das minhas conquistas e por me fazer uma pessoa melhor.

Aos amigos e sócios da TWIST: Andressa Sivoletta, Felipe Graell, Fernando Ferreira e Luiz Évora. Agradeço pela troca de experiências e, principalmente, por me acompanharem durante toda esta jornada.

Aos amigos do CERN e de Genebra: Fernando Pedrosa, Douglas Teodoro, Nuno Oliveira, Kaio Karam, Diego Buoncristiani, Luiz Frias e Bruno Lange, por tornarem a vida genebrina e o trabalho um pouco mais luso-brasileiros. A todo o pessoal do LeClub, em especial a Javi, Dani, Garo e Tito, por me acolherem tão prontamente em sua casa.

Aos meus amigos da faculdade, em especial a Rodrigo Couto, Leonardo Antunes, Felipe Bogossian, Renan Mendes, Luiz Felipe, Clélio de Paula, Gabriel Ferra-

resso, Leandro Borges, Tiago Soares, Fabio Waintraub e muitos outros pelas (muitas) horas de estudo e diversão. Às amigas Marília Florêncio e Camila Szczerbacki, que sempre serão eletrônicas de coração.

Aos meus amigos do CEFET: Falkon, Tutuba, João, Jimmy, Ju, Erik, Dinga, Ulisses, Ísis e Lobão, que mesmo depois de tantos anos continuam presentes em minha vida. Agradeço também àqueles cuja presença não é tanta, mas foram de fundamental importância na minha formação pessoal e têm um lugar especial no meu coração: Tay, Miguel, Nique e Márcio.

Muito obrigada!

RESUMO

Este projeto corresponde a um sistema para assistir os usuários dos *softwares* de gerenciamento de uma colaboração de grande porte a: relatar erros, solicitações e dúvidas; se informar sobre regras e funcionalidades existentes; e administrar o processo de trabalho dos desenvolvedores. A proposta foi desenvolvida em um contexto onde usuários e desenvolvedores estão dispersos geograficamente, há constante rotatividade de participantes e muitas mudanças de requisitos. Este trabalho está inserido na colaboração internacional ATLAS para facilitar o entendimento da lógica operacional dos sistemas construídos pelo grupo UFRJ/CERN.

O ATLAS está dividido em comitês, que são as unidades responsáveis por administrar diferentes áreas do experimento. Estes grupos utilizam 15 aplicativos, divididos em três grandes blocos: gerenciamento de membros, publicações e equipamentos. Estes comitês estão sempre levantando novos requisitos para os sistemas, devido à rotatividade de seus participantes e à gestão descentralizada do experimento, que permite que todos os colaboradores contribuam. Portanto, é importante que os usuários possam descrever e acompanhar os pedidos ou dúvidas feitos à equipe de desenvolvimento. Como as condições de funcionamento dos sistemas podem mudar, os usuários também devem poder visualizar as ações que podem ser realizadas e as permissões de acesso.

Este trabalho oferece ferramentas para usuários adicionarem e visualizarem as atividades da equipe de desenvolvimento. De modo a orientá-los sobre funcionalidades e regras de acesso disponíveis, o sistema proporciona diferentes formas de obter a informação desejada. A primeira é construída a partir do contexto em que se encontra o usuário, levando em conta seu papel no sistema e a página acessada. A segunda e a terceira exibem aspectos distintos de todas as funcionalidades disponíveis. Para questões de outros gêneros, uma área é disponibilizada para perguntas livres, organizadas de acordo com a relevância para os usuários. Por fim, para os gestores, um painel com indicadores é apresentado. Esses indicadores foram escolhidos de modo a auxiliar na divisão das atividades entre os desenvolvedores e na distribuição de prioridades entre as diferentes áreas. Estas soluções estão instaladas nos servidores do CERN e começaram a ser utilizadas em Março de 2013.

Palavras-Chave: CERN, ATLAS, assistência ao usuário, colaboração internacional

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Motivação	2
1.2	Objetivo	3
1.3	Metodologia	4
1.4	Organização do Documento	4
2	O CERN e o ATLAS	5
2.1	O CERN e o LHC	5
2.2	O Experimento ATLAS	7
2.3	A Gerência do ATLAS	9
2.4	A Plataforma Glance	10
2.4.1	Controle de Acesso Baseado em Papéis (RBAC) do Glance . .	15
3	Análise do Problema	18
3.1	Rastreamento de requisitos	19
3.2	Compreensão das regras em questão	19
3.3	Monitoração do processo de trabalho	20
4	Análise das Ferramentas Existentes	21
4.1	Documentação de Usuário	21
4.1.1	Ferramentas para criação de Ajuda	21
4.1.2	Outras ferramentas <i>online</i> de apoio ao usuário	24
4.2	Monitoramento de solicitações	25
5	Sistema de Assistência Glance	28
5.1	Sistema de Gerenciamento de Atividades	33

5.2	Ajuda	35
5.3	Perguntas mais frequentes	37
5.4	Painel de informações	39
5.5	Validação	43
6	Tecnologias	50
7	Conclusão e Trabalhos Futuros	55
7.1	Trabalhos futuros	56
	Bibliografia	58
A	Publicações	63

Lista de Figuras

2.1	Túnel subterrâneo do LHC e seus quatro experimentos.	6
2.2	Ilustração do ATLAS e seus subdetectores.	8
2.3	Trajetória das partículas após uma colisão.	9
2.4	Interface Glance para buscas paramétricas.	11
2.5	Sistemas utilizados pelo ATLAS <i>Management</i>	12
2.6	Modelo básico RBAC.	16
5.1	Processo de trabalho da Plataforma Glance.	31
5.2	Comparação entre o fluxo dos processos de desenvolvimento.	34
5.3	Comparação do sistema com ajuda desativada e ativada.	36
5.4	Interface para comparação de autorizações.	37
5.5	Segunda interface para consulta geral das funcionalidades.	38
5.6	Interface para visualização das perguntas mais frequentes, enviadas pelos próprios usuários.	39
5.7	Fluxo de funcionamento do FAQ.	41
5.8	Painel de informações do Sistema de Assistência Glance.	43
5.9	Interface de administração do Painel de informações.	43
5.10	Comparação entre a interface de usuários com diferentes permissões.	45
5.11	Formulário para inserção de atividades.	46
5.12	Informações enviadas e salvas no servidor.	47
5.13	Opções de filtros para gerar relatórios.	48
5.14	Gráficos exibem os indicadores com informação em tempo real.	48
5.15	Comparação entre gráfico padrão e customizado.	49
6.1	Esquema de funcionamento do painel de informações.	52

6.2	Esquemático das tecnologias utilizadas no Sistema de Assistência	
	Glance.	54

Lista de Tabelas

2.1	Descrição dos sistemas da Plataforma Glance.	15
4.1	Resumo do padrão IEEE de Documentação de Usuário.	22
4.2	Resumo das funcionalidades encontradas em diferentes HATs.	24
4.3	Resumo das ferramentas encontradas em diferentes sites.	25
5.1	Funcionalidades inspiradas nas ferramentas <i>HAT</i>	40
5.2	Problema x Solução x Tipo de usuário	44

Siglas

ALICE	A Large Ion Collider Experiment
API	Application Programming Interface
ATLAS	A Toroidal LHC Apparatus
CERN	Organização Europeia de Pesquisa Nuclear
CMS	Compact Muon Solenoid
DSS	Detector Safety System
FAQ	Frequently Asked Questions
HAT	Help Authoring Tools
HLS	Hydrostatic Leveling System
HTTP	HyperText Transfer Protocol
LHC	Large Hadron Collider
LHCb	Large Hadron Collider beauty experiment
MTF	Manufacturing and Test Folder
RBAC	Role-Based Access Control
SaaS	Software as a Service
SCAB	Speakers Committee Advisory Board
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
TDAQ	Trigger and Data Acquisition

TI	Tecnologia da Informação
XML	eXtensible Markup Language
XML-RPC	XML Remote Procedure Call

Capítulo 1

Introdução

O desenvolvimento global de software vem se firmando como uma opção de modelo de trabalho, tanto para empresas como para a área de pesquisa. Desde o início deste século, a indústria de Tecnologia da Informação (TI) utiliza a terceirização do desenvolvimento de código a países cuja mão de obra é mais barata [1] [2]. As vantagens nesse método englobam as políticas de diferentes países e incentivos fiscais, maior produtividade, escalabilidade para aumentar a equipe de desenvolvedores, diminuição de custos e até aproximação com os clientes [1] [2] [3]. Para a área de pesquisa, o motivador maior não é o financeiro, e sim o da possibilidade de trabalhar com pessoas de diferentes culturas, visões e habilidades na solução de um problema [4]. Aliás, a colaboração interdisciplinar é outra tendência do projeto e desenvolvimento de softwares atuais [5]. Isso ocorre porque, para problemas mais complexos, é difícil que um indivíduo com uma formação única possua toda a informação, conhecimento e expertise necessários para solucioná-los. Em pesquisa, esta combinação permite que pessoas com diferentes especialidades possam trabalhar em conjunto na busca de novos métodos, soluções e sistemas que atendam necessidades globais [4].

Entretanto, os desafios na confecção de software são ainda mais acentuados quando se trabalha em diferentes localidades e fusos horários. É necessário que haja uma coordenação entre os diferentes grupos e que a comunicação, assim como o conhecimento agregado ao projeto, flua de maneira clara entre todas as partes [4] [5].

O tema deste trabalho consiste na especificação, projeto e desenvolvimento de soluções tecnológicas para apoiar a utilização e a implementação de sistemas com

gestão descentralizada e heterogênea de uma colaboração de grande porte. Mais especificamente, em auxiliar o usuário nas tarefas de relatar erros, sugerir melhorias, identificar as permissões de acesso e apresentar e tirar dúvidas. Este trabalho também objetiva apoiar a administração do projeto em questão. Desta forma, a proposta visa a melhorar a apresentação do funcionamento dos sistemas e a comunicação entre usuários e desenvolvedores.

1.1 Motivação

A Organização Europeia de Pesquisa Nuclear (CERN) é o maior laboratório de física de altas energias do mundo e tem, hoje, o acelerador de partículas LHC (*Large Hadron Collider*) como seu principal instrumento. Colisores de partículas são equipamentos que aceleram feixes de partículas a uma alta energia para que estes se choquem. Para interpretar o resultado das colisões, posicionam-se ao redor dos pontos de choque complexos detectores de partículas que leem, analisam (filtragem *online*) e armazenam os resultados dessas colisões, para depois serem analisados de forma *offline*. No caso do LHC, quatro detectores principais estão em operação: ATLAS (*A Toroidal LHC Apparatus*), CMS (*Compact Muon Solenoid*), ALICE (*A Large Ion Collider Experiment*) e LHCb (*Large Hadron Collider beauty experiment*).

O ATLAS foi construído por uma grande colaboração científica, contando com trinta e oito países através de mais de 174 institutos e laboratórios, totalizando mais de 3.000 físicos e 1.000 estudantes [6]. Como o ATLAS é um detector de propósito geral, entre as suas possíveis descobertas estão o já anunciado bóson de Higgs, a descoberta de partículas supersimétricas, a procura por dimensões extras e partículas que podem ajudar a explicar a matéria escura [7].

A Gerência do ATLAS (*ATLAS Management*) é responsável pela infraestrutura do experimento. Sob sua administração, encontram-se os bancos de dados que contêm informações referentes a equipamentos, colaboradores e suas informações pessoais, participação em conferências, distribuição dos cargos e publicação de artigos.

Desde 2005, vários sistemas foram desenvolvidos para a gerência do ATLAS.

No momento, existem 15 diferentes sistemas que gerenciam equipamentos, pessoas ou publicações. Cada um destes sistemas manipula as informações baseando-se em regulamentações definidas pela colaboração. Essas regras sofrem frequentes alterações em consequência do surgimento de novos requisitos, seja pela longevidade do experimento, seja pela participação de novos colaboradores, ou mesmo por terem sido necessitados posteriormente. E ainda, os comitês responsáveis pelas diversas áreas administrativas da colaboração, que inicialmente definem os requisitos dos sistemas, não conhecem necessariamente as especificidades de todos os grupos, que são numerosos, dispersos e heterogêneos. Devido a isso, os sistemas necessitam constantemente de modificações para poderem se manter atualizados. Além disso, a rotatividade dos colaboradores é alta, seja por causa de novos membros ou pela realização de eleições periódicas para participar dos comitês, o que significa que sempre há novos colaboradores utilizando os sistemas, com diferentes conhecimentos e habilidades.

1.2 Objetivo

Este projeto se propõe a criar soluções tecnológicas para apoiar o entendimento pelos usuários das normas que regem os processos dos sistemas e aprimorar o diálogo entre a equipe de desenvolvimento e os usuários. Para isso, deve-se desenvolver um modelo que permita aos usuários a formulação e solução de dúvidas, comunicação de erros e envio de sugestões. Para tanto, o sistema deve exibir, em uma lista de ações, o que os usuários podem realizar, com as respectivas permissões de acesso e as regras que determinam como tais ações são processadas seguindo os regulamentos internos do ATLAS. Se os usuários ainda possuírem dúvidas, deve haver uma seção onde os mesmos possam perguntar e verificar as dúvidas mais comuns na colaboração. Ademais, é importante o estabelecimento de um meio de comunicação eficiente entre desenvolvedores e usuários, a fim de que, no caso de se encontrar um erro no funcionamento do sistema, ou se houver sugestões de como o mesmo pode atender melhor à colaboração, isto possa ser relatado. Este meio deve informar aos usuários em qual estado se encontra o andamento da solicitação e o prazo para terminá-la, além de registrar toda e qualquer comunicação com o propósito de que a

equipe possa se inteirar da evolução dos desenvolvimentos. Indicadores, sumários e relatórios gerenciais também devem ser gerados para acompanhamento do projeto.

1.3 Metodologia

De modo a alcançar este objetivo, o projeto foi dividido em quatro áreas: gerenciamento das atividades a serem realizadas, perguntas mais frequentes feitas pelos usuários, ajuda relacionada a permissões e funcionalidades e módulo gráfico para análise do andamento das atividades. Para cada item, foi realizado um estudo buscando ideias de abordagem e soluções em livros, artigos, já existentes no CERN, definição de padrões e programas indicados por especialistas. Ao final, foi definido um processo de trabalho e de interação entre desenvolvedores e usuários. Para apoiar a execução deste processo, um sistema foi especificado e implementado.

1.4 Organização do Documento

O Capítulo 2 contextualiza o projeto no ambiente CERN, apresentando o acelerador de partículas em operação LHC e um dos detectores com o qual a UFRJ colabora, o ATLAS. É também apresentada a Gerência do ATLAS e os sistemas desenvolvidos pela equipe da UFRJ para apoiar esta gerência, a plataforma Glance. Por fim, o capítulo apresenta o modelo de autorização de usuários RBAC (*Role-Based Access Control*), utilizado nos sistemas.

O Capítulo 3 descreve e classifica os tipos de usuários do sistema, traçando, por fim, a análise dos fatores que motivaram a elaboração do projeto.

O Capítulo 4 faz uma pesquisa entre as ferramentas existentes, detalhando suas características e comparando-as quanto às funcionalidades.

O Capítulo 5 apresenta um novo processo de trabalho para a equipe de desenvolvimento deste projeto, descrevendo e justificando cada etapa do processo. Após, são apresentadas as ferramentas implementadas para apoiar sua realização e as funcionalidades existentes. Ao final, é realizada a validação da solução.

O Capítulo 6 detalha as tecnologias escolhidas para esse projeto.

Por fim, o capítulo 7 traz as conclusões e sugere como este projeto ainda pode ser continuado.

Capítulo 2

O CERN e o ATLAS

A construção, operação e gerência de experimentos complexos e de grande porte são essenciais para o estudo da física de altas energias. Este trabalho está inserido no contexto da colaboração que gerencia o detector ATLAS, o maior dos detectores do LHC. As três primeiras seções deste capítulo contextualizam o leitor no ambiente em torno do ATLAS, apresentando o CERN, o LHC e o próprio experimento. A seguir, são apresentados os sistemas que vêm sendo utilizados para auxiliar na administração do detector.

2.1 O CERN e o LHC

Fundado em 1954, o CERN é o maior centro de pesquisa na área de física de altas energias do mundo. Inicialmente, a instituição foi formada por 12 países membros fundadores. Atualmente, o CERN é constituído por 20 países membros europeus e muitos outros países colaboradores. Seu objetivo principal é estudar os constituintes básicos da matéria, as partículas fundamentais, e, através delas, descobrir como o Universo funciona e do que ele é formado [8].

Na fronteira entre a Suíça e a França se encontra localizado o acelerador de partículas LHC. Ele está situado em um túnel aproximadamente circular, que fica cerca de 100 metros abaixo da superfície e tem 27 quilômetros de circunferência, o que o torna o maior acelerador de partículas do mundo. Através do LHC, os físicos pretendem recriar, em menor escala, as condições existentes logo após o *Big Bang* [9].

Foram projetados quatro pontos de colisão próton-próton distribuídos ao longo do acelerador, onde estão instalados os detectores de partículas ATLAS, CMS, ALICE e LHCb. Um esquemático da localização dos aparatos pode ser visto na Figura 2.1. Esses instrumentos foram construídos de modo a observar e armazenar os resultados dessas colisões, que são analisados posteriormente pelos físicos. O ATLAS e o CMS são detectores de propósito geral, isto é, foram projetados para verificar uma ampla gama de processos físicos de interesse. Recentemente, ambos os experimentos anunciaram a descoberta de uma nova partícula, provavelmente o bóson de Higgs [10] [11] [12]. Esta partícula é especialmente importante por explicar a origem da massa nas partículas elementares e, assim, completar o Modelo Padrão [10]. O ALICE estuda as colisões de íons de chumbo e o LHCb investiga as partículas compostas pelo *quark bottom* ou *beauty*, de modo a entender o desequilíbrio entre matéria e anti-matéria [13]. Especificamente, este trabalho se refere ao detector de partículas ATLAS.

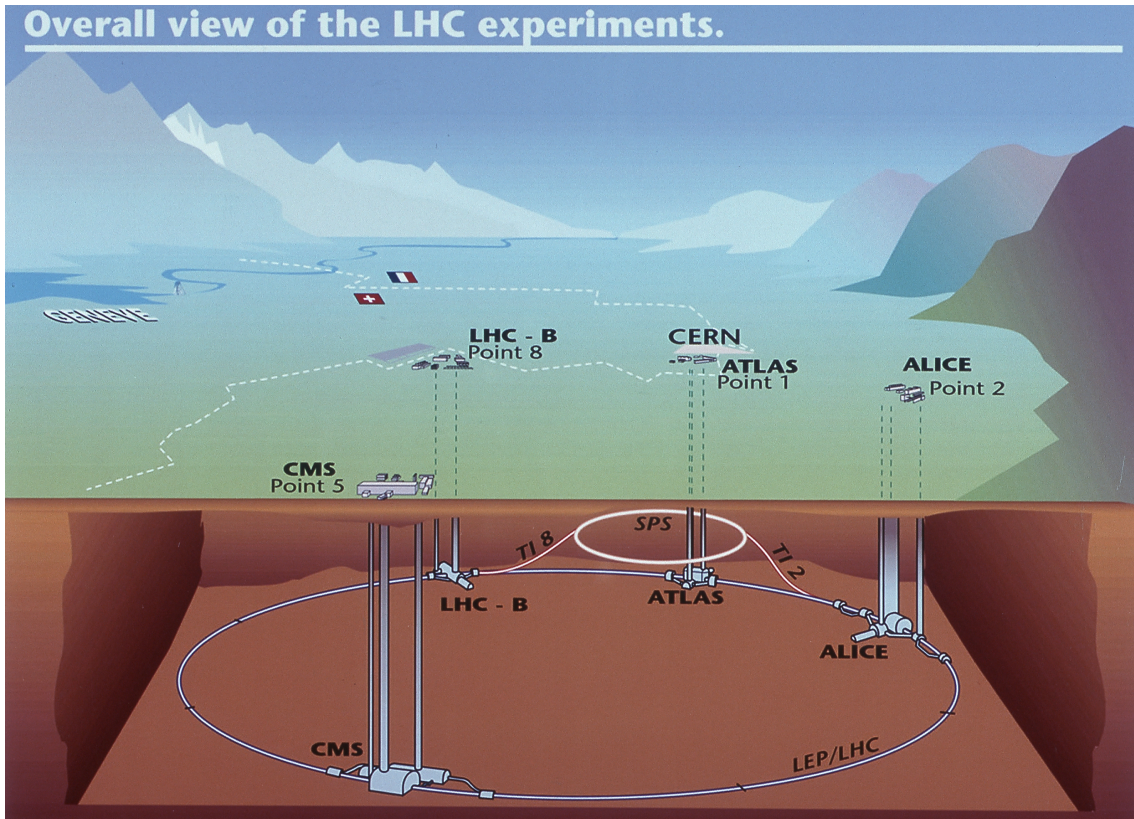


Figura 2.1: Túnel subterrâneo do LHC e seus quatro experimentos. Extraída de [14].

Atualmente, o LHC encontra-se em manutenção. Em 2020 está previsto o *upgrade* do acelerador, com etapas intermediárias em 2013 e 2017, onde mudanças

em sua arquitetura e equipamentos poderão ser feitas para que sua energia por colisão chegue a 14TeV. Nesse momento, ocorre a primeira etapa, chamada *long shutdown* 1 (LS1), uma parada na operação dos experimentos por quase dois anos para que seus equipamentos passem por manutenções e atualizações. Até o início desse ano, o acelerador estava em operação, isto é, as partículas são divididas em dois feixes que viajam em tubos separados, mantidos a vácuo. Em 2010 e 2011, o experimento realizou continuamente colisões de prótons com energias de 7 TeV e com íons pesados. No início de 2012, a energia na colisão de prótons do acelerador aumentou para 8 TeV [6].

2.2 O Experimento ATLAS

O ATLAS é o maior detector do LHC com 45 metros de extensão, 25 metros de altura e pesando mais de 7.000 toneladas [6]. A construção das diferentes peças do detector foi distribuída entre seus institutos membros, sendo então levadas para a caverna, área localizada a 100m abaixo da superfície onde o ATLAS está instalado. A colaboração entre os vários institutos foi o que tornou a construção do instrumento viável.

Como o ATLAS é um detector de propósito geral, entre as suas possíveis descobertas estão, além do bóson de Higgs, partículas supersimétricas, procura por dimensões extras e partículas que podem fazer parte da matéria escura [7]. Para auxiliar no seu objetivo, o detector conta com quatro componentes principais, cada um desenvolvido para perceber um conjunto de partículas diferentes e, assim, medir suas propriedades. A Figura 2.2 apresenta os subdetectores do ATLAS, que são: o detector interno, calorímetro (formado pelo calorímetro eletromagnético e pelo calorímetro hadrônico), o detector de múons e o sistema de magnetos. O detector interno identifica o vértice da colisão para determinar a trajetória das partículas. O calorímetro absorve e mede a energia de quase todas as partículas que o atravessam. O detector de múons, como o próprio nome indica, mede os múons. E o sistema de magnetos altera a trajetória das partículas carregadas para medir seu momento. Os subdetectores estão todos alinhados, fazendo com que os feixes os atravessem sequencialmente. Além disso, a arquitetura do detector é simétrica. A Figura 2.3

apresenta a trajetória de um grupo de partículas após uma colisão.

Um componente muito importante do ATLAS é o sistema de filtragem *on-line*. A frequência de eventos gerados durante o processo de colisão no LHC é da ordem de 40 MHz, sendo que cada evento produz, aproximadamente, 1,5 MByte de informação, resultando em um fluxo de dados da ordem de 60 TBytes por segundo. No entanto, os canais físicos de interesse ocorrem em um período que podem variar de algumas horas a até dias de operação. Visto essas condições, o armazenamento completo desses eventos se torna inviável, sendo necessário um sistema de aquisição de dados e filtragem *online*, para identificar os possíveis padrões de interesse e rejeitar o ruído de fundo.

Desde 2010, o ATLAS vem coletando dados e publicando análises com os resultados. Para alcançar seus objetivos, é estimado que o ATLAS funcione por 15 a 20 anos [6].

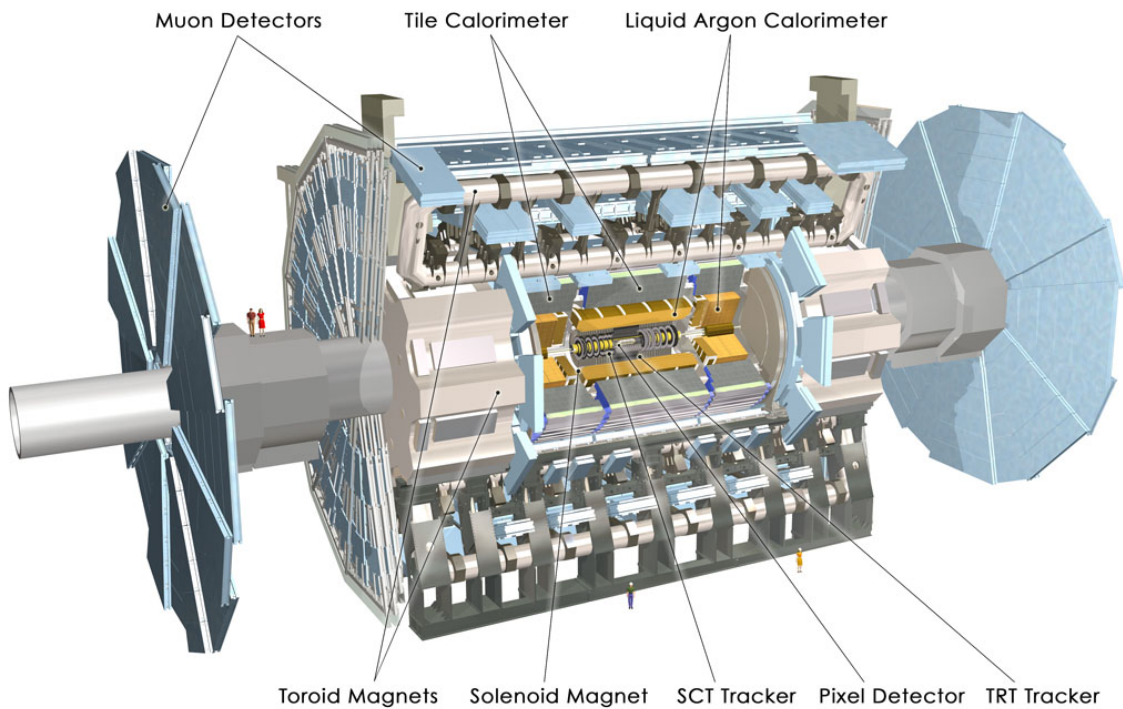


Figura 2.2: O detector ATLAS é formado por subdetectores e sistemas para auxiliar nas medições de propósito geral. Extraída de [14].

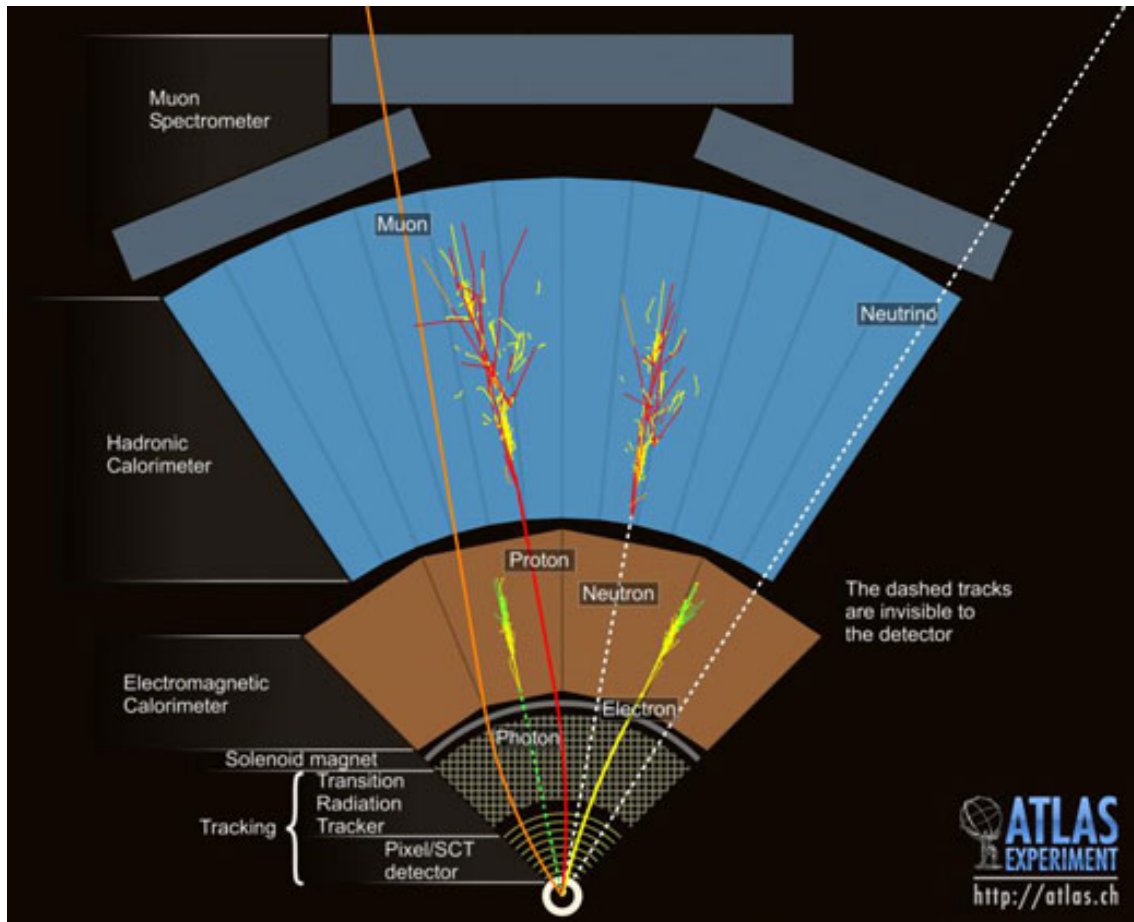


Figura 2.3: Trajetória das partículas após a colisão, para uma das partes do ATLAS. O feixe se inicia na parte inferior da figura, ao centro, e conforme “sobe” atravessa todos os subdetectores do ATLAS. Extraída de [14].

2.3 A Gerência do ATLAS

Este Projeto de Graduação está incluído no âmbito da Gerência do ATLAS, que representa o poder executivo do experimento. Esta Gerência é responsável por supervisionar a parte administrativa do ATLAS e garantir seu funcionamento [15] [16], sendo formada por três grupos:

1. **Porta-voz e porta-vozes adjuntos:** Possuem uma visão global de todos os aspectos do experimento, agindo de acordo com as necessidades de cada situação. O porta-voz é o representante do ATLAS no que diz respeito ao CERN, agências de financiamento e também fora do centro de pesquisa.
2. **Coordenador técnico:** Responsável pela construção e integração técnica de todos os componentes do ATLAS, incluindo a definição e aplicação dos proce-

dimentos e normas padrões de engenharia no experimento, além de monitorar a construção e instalação do detector. Para citar exemplos, a Coordenação Técnica gerencia a montagem e retirada de equipamentos da área de operação do detector e faz o controle do material radioativo [17].

3. **Coordenador de recursos:** Responsável pelo planejamento financeiro e de assegurar que os recursos disponíveis vão ao encontro dos diferentes planejamentos dos países colaboradores. Também é diretamente responsável pela administração do fundo comum da colaboração.

Esta Gerência utiliza diversos sistemas no suporte às suas atividades [18]. Entre os processos apoiados por estes sistemas, estão a manutenção do inventário de todos os equipamentos do ATLAS, com a respectiva descrição e localização, a administração dos membros que fazem parte da colaboração e seus dados pessoais, a distribuição dos cargos existentes e seus respectivos representantes, a escolha de palestrantes para conferências, o procedimento para publicar resultados, entre outros.

As principais dificuldades no manuseio destas informações são sua dispersão geográfica e as diferentes modelagens. Como explicado anteriormente, cada instituto construiu separadamente as peças do detector e as instalaram na caverna. Para tanto, os dados gerados sobre os equipamentos foram armazenados em repositórios geograficamente dispersos, gerenciados pelos próprios colaboradores que construíram o equipamento. Além disso, a modelagem variou para cada tipo de equipamento, podendo haver terminologias e, até mesmo, tecnologias diferentes no armazenamento dos dados. Vista essa necessidade, o sistema Glance foi desenvolvido como um sistema de recuperação de grande volume de dados [19].

2.4 A Plataforma Glance

O Glance funciona como uma camada intermediária, separando o usuário das particularidades de cada banco de dados. O sistema utiliza tecnologia *web* para apresentar ao usuário a organização de um determinado banco de dados e permitir a escolha de quais informações precisa acessar. A partir daí, é criada uma descrição da interface (em XML, *eXtensible Markup Language*), a qual é armazenada no banco

de dados do próprio Glance. Dessa maneira, interfaces previamente criadas, podem ser acessadas posteriormente e por outros colaboradores. As interfaces realizam buscas paramétricas e dão como opção de saída os resultados em forma de tabela, arquivos ou gráficos, conforme exibido na Figura 2.4. Ainda é possível processar o resultado para que a sua saída seja em um formato conveniente. Essa funcionalidade é realizada por programas externos cadastrados previamente para determinada interface [19].

CERN :: Atlas Collaboration :: Federal University of Rio de Janeiro :: Signal Processing Laboratory

The Glance Project

[Applications](#) [Functionalities](#) [logout](#) User: atglance

Search Interface for Publication

Attribute	Operator	Value
Full Title	Contains	

[More](#) [Less](#) [Search](#)

☒ Match all the rules ☐ Match any of the the rules

View results as: Normal tabular view

- To export the complete table in CSV format, select "CSV Export" in the "View results as" field, leave the operator field and the value field with the default values.
- To retrieve the complete table, apply the search interface with the default values.

Please send your comments and suggestions to [The Glance Team](#)

Figura 2.4: Interface Glance para buscas paramétricas. Extraída de [20].

Utilizando o Glance como ferramenta para a manipulação de dados, foram implementados diferentes sistemas para apoiar as atividades do *ATLAS Management*. Atualmente, são 15 os principais sistemas (Figura 2.5) utilizados pela colaboração: o próprio Glance, ATLAS Membership, ATLAS Appointment, ATLAS SCAB (*Speakers Committee Advisory Board*), ATLAS TDAQ (*Trigger and Data Acquisition*) Speakers, ATLAS Upgrade Speakers, ATLAS Traceability, DSS (*Detector Safety System*) Alarms Viewer, Cables Database, MTF (*Manufacturing and Test Folder*) Database, ATLAS TDAQ Equipment, ATLAS Analysis Papers, ATLAS Analysis Conf Notes e ATLAS Thesis. Esses sistemas podem ser separados em três grandes

áreas: gerências de colaboradores, publicações e equipamentos. Suas descrições são apresentadas na Tabela 2.1.

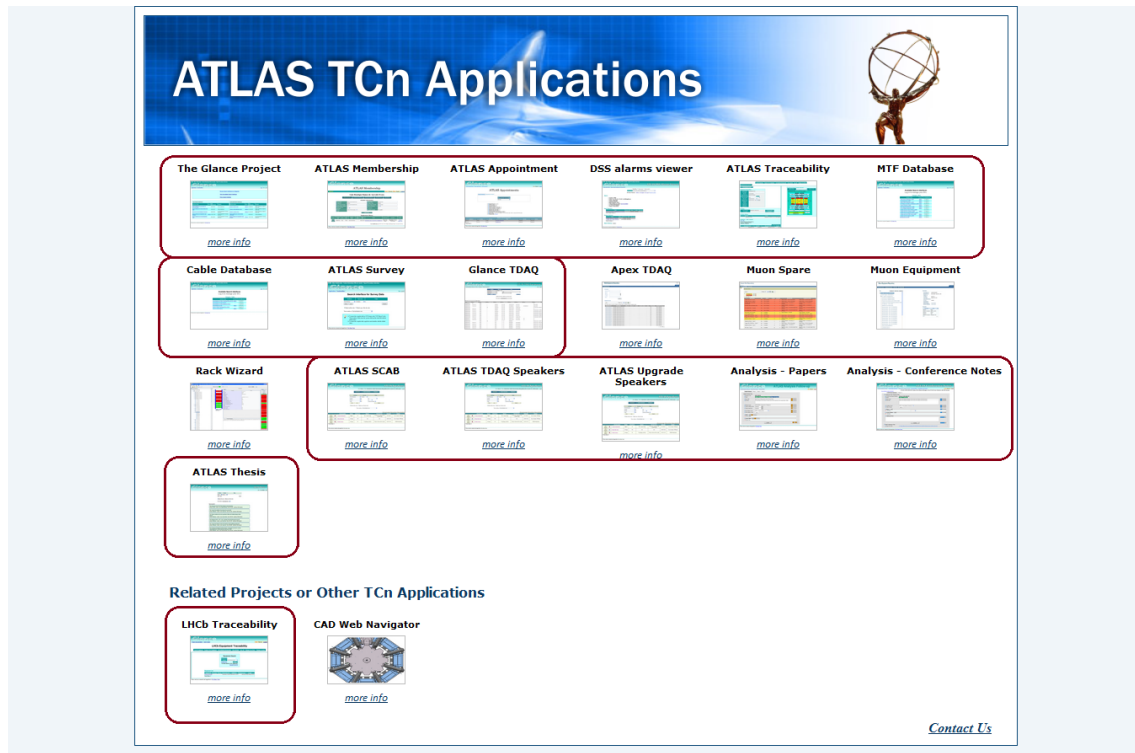


Figura 2.5: Dos 19 aplicativos utilizados pelo ATLAS *Management*, 15 pertencem à Plataforma Glance (em destaque). Há ainda mais dois, que foram exportados para serem utilizados pelo experimento LHCb: LHCb Traceability e LHCb Membership (ainda em desenvolvimento). Extraída de [18].

Sistemas	Descrição
Glance	Utilizado pelos outros sistemas como plataforma de desenvolvimento, o Glance também pode ser acessado diretamente pelos usuários que desejam abstrair o banco de dados e utilizá-lo diretamente.
Gerência de Membros	
ATLAS Membership	É o sistema de gerenciamento dos membros do ATLAS. Reúne, insere e atualiza as principais informações dos colaboradores e divide os membros em categorias de acordo com o trabalho produzido. A repartição anual da manutenção e operação do experimento também pode ser encontrada nesse sistema. Ele ainda apoia todo o processo de qualificação de colaboradores a autores.
ATLAS Appointment	O sistema gerencia os cargos para os quais os membros do ATLAS podem ser nomeados. É possível definir os diferentes cargos e suas propriedades, assim como seus representantes e os períodos da representação. O aspecto mais importante é o esquema de privilégios construído sobre o mesmo, que será explicado na Seção 2.4.1.
ATLAS SCAB ATLAS TDAQ Speakers ATLAS Upgrade Speakers	O principal objetivo do grupo de sistemas ATLAS Speakers é digitalizar a nomeação de candidatos a dar palestras, e assim, ajudar o comitê responsável na criação da lista dos palestrantes. Esse apoio também se dá ao restringir as nomeações aos colaboradores que estejam dentro dos critérios estabelecidos e ao oferecer histogramas, possibilitando o estudo das indicações. A diferença entre os três sistemas é o grupo a que eles se referem. Enquanto o ATLAS SCAB é utilizado em conferência internacionais, os outros dois são utilizados para conferências relacionadas aos respectivos subsistemas do ATLAS.

Gerência de Publicações	
ATLAS Analysis Papers ATLAS Analysis CONF Notes	O ATLAS Analysis é dividido em dois sistemas, um dedicado à elaboração de artigos e outro para gerenciar notas de conferências. Ambos suportam o processo de aprovação, revisão e publicação dos documentos, guiando o usuário através de todos os passos e enviando e-mails para alertar sobre datas e responsáveis por cada etapa.
ATLAS Thesis	Criado para reunir as teses de bacharelado, mestrado e doutorado dos colaboradores do ATLAS. Através dele é possível acessar o perfil dos autores no ATLAS Membership e inserir diversos repositórios onde é possível encontrar a tese.
Gerência de Equipamentos	
ATLAS DSS Viewer	O Sistema de Segurança do Detector ATLAS (DSS) possui sensores que disparam um alarme quando expostos a situações perigosas, tais como incêndios e vazamentos de gases e líquidos criogênicos [21]. O ATLAS DSS Viewer reúne todas as informações relevantes sobre um alarme como o procedimento em caso de emergência, bem como suas condições de ativação, as ações de contorno e o tempo de latência, além de um histórico da atividade do sensor.
ATLAS Traceability ATLAS TDAQ Equip- ment	Auxilia, seguindo as normas de segurança da França e da Suíça, o processo de remoção, transporte, reparo e eliminação do material radioativo, mantendo um rastreamento (estado, localização e nível de radiação, incluindo históricos) de todos os equipamentos. O ATLAS TDAQ Equipment está integrado ao ATLAS Traceability porém, administra características dos equipamentos mais específicas do grupo TDAQ.

Cables Database MTF Database	São interfaces de busca e inserção criadas diretamente utilizando o Glance. Porém, sua importância durante a instalação e comissionamento do detector se tornou tão grande que ganharam uma área separada dentro da plataforma. São utilizados para recuperar, editar e inserir informações relacionadas aos fabricantes e procedimentos dos equipamentos e aos mais de 60.000 cabos que conectam os equipamentos do detector. Hoje, se encontram integrados aos ATLAS Traceability.
ATLAS Survey	A movimentação do chão da caverna, seja devido a tremores naturais de terra ou seja pela ação da força gravitacional no detector, é monitorada à partir de um sistema HLS (<i>Hydrostatic Leveling System</i>) <i>bedplates</i> . O ATLAS Survey é responsável pela recuperação de dados atuais e estatísticos sobre a variação do nível do solo.

Tabela 2.1: Descrição dos sistemas da Plataforma Glance.

2.4.1 Controle de Acesso Baseado em Papéis (RBAC) do Glance

A complexidade de administrar a segurança em relação ao acesso e manipulação de informação sempre foi um desafio encontrado na gestão de sistemas. O Controle de Acesso Baseado em Papéis consiste em um método para restringir o acesso de usuários a sistemas, suas funcionalidades e dados tomando como base os papéis que cada usuário representa dentro de uma organização. É definido por três regras básicas [22]:

1. Atribuição de papel: um usuário pode executar operações apenas se ao mesmo foi atribuído um papel. Por exemplo, em uma loja, um vendedor, ao realizar o *login*, será a ele atribuído o papel de vendedor no sistema, obtendo assim acesso ao sistema e suas operações.
2. Autorização do papel: o papel deve estar ativo para o usuário para que o

mesmo possa ser autorizado a entrar no sistema com aquele papel atribuído. Por exemplo, o mesmo vendedor acima não pode estar em um dia de folga para que seja considerado um vendedor ativo e então ter acesso ao sistema e suas operações.

3. Autorização da transação: um usuário pode executar uma operação apenas se a transação desejada é autorizada para o papel no qual o usuário está ativo. Tomando o exemplo do vendedor, ele estaria autorizado a realizar a transação de registrar vendas no sistema, mas não estaria autorizado a apagar um registro já realizado anteriormente.

A chave desse modelo é que toda autorização de acesso a objetos é feita através dos papéis, como pode ser visto no esquemático da Figura 2.6. Aos usuários são atribuídos um ou mais papéis, que, por sua vez, representam uma coleção de privilégios. Essa abordagem facilita a gestão do esquema de segurança, uma vez que os papéis são, geralmente, estáveis dentro de uma organização; enquanto membros e privilégios são modificados constantemente. Dessa maneira, só é preciso atribuir ou retirar usuários ou privilégios dos papéis desejados, simplificando a manutenção ou revisão do controle de acesso. É importante ressaltar que todas as relações são do tipo “*Many-to-Many*”, ou seja, cada membro pode ter vários papéis e cada papel pode ser associado a inúmeros membros. O mesmo vale para o relacionamento com privilégios, cada papel pode possuir diversos privilégios e vice-versa.

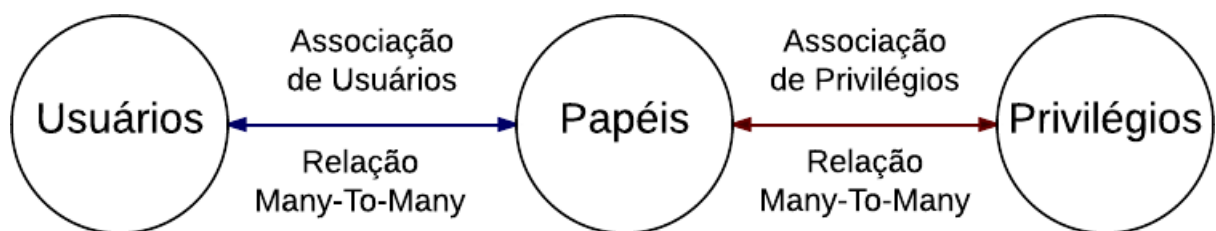


Figura 2.6: Adaptada de [23]. Modelo básico RBAC. Usuários são associados a funções no sistema que por sua vez são associadas a privilégios.

As principais motivações para implementar o controle de acesso baseado em papéis são o princípio do mínimo privilégio e a facilidade de manutenção. O princípio do mínimo privilégio indica que, ao usuário, só é necessário conceder os mínimos privilégios para que o mesmo possa realizar seu trabalho. Dessa maneira, aumenta-

mos a proteção do sistema, uma vez que o usuário terá, somente, acesso aos recursos necessários. Além disso, usuários estão em constante movimento dentro de uma organização, seja trocando de papéis, seja por demissões ou seja por novas contratações. Entretanto, não é usual que as obrigações de cada cargo sejam alteradas frequentemente. Portanto, se torna mais simples associar e desassociar usuários de papéis do que ter que associá-los ou desassociá-los de seus inúmeros privilégios.

Neste projeto, os privilégios são associados aos usuários quando estes entram nos sistemas e são válidos por uma sessão. O mesmo conjunto de privilégios é compartilhado entre os diferentes sistemas Glance e a permissão é verificada toda vez que o usuário tenta realizar determinada ação.

Capítulo 3

Análise do Problema

Neste capítulo, será traçado o perfil dos usuários dos sistemas. Em seguida, será realizada a análise do problema.

Os usuários dos sistemas de gerência do ATLAS se encaixam em três categorias:

- a) **Usuário participante de comitê:** os membros do ATLAS são distribuídos em cargos cujos mandatos possuem duração variável. Cada cargo é responsável por um grupo de tarefas, de modo a distribuir as obrigações. Podemos citar exemplos como o *Authorship Committee*, responsável pela elaboração da lista de autores para os artigos publicados em nome do ATLAS; *Publication Committee*, encarregado de supervisionar o processo de publicação de tais artigos; o *ATLAS Secretariat*, que cuida da inscrição de novos participantes, de seus contratos, da atualização de suas informações, entre outros. É importante ressaltar que os comitês são uma representação de uma colaboração heterogênea e dispersa.
- b) **Apenas usuário:** os sistemas Glance, em sua maioria, necessitam de interação com os membros da colaboração para a entrada e atualização dos dados que, então, serão administrados por cada comitê. Os usuários passam a ter contato com o sistema após a preparação da primeira versão. Neste momento, estes também começam a sugerir e alterar requisitos.
- c) **Usuário desenvolvedor ou gerente do projeto:** parte integrante da equipe de desenvolvimento, o usuário desenvolvedor e o gerente do projeto utilizam os

sistemas sempre pensando em torná-lo mais intuitivo ao usuário, melhorando sua experiência. Como há sempre novos desenvolvedores entrando na equipe, novas visões estão sempre surgindo.

3.1 Rastreamento de requisitos

No processo de construção de um *software*, é necessário levar em consideração os seguintes aspectos: especificação, desenvolvimento, validação e evolução do *software* e cada um dos detalhes e especificidades de cada aspecto [24]. O processo de desenvolvimento dos sistemas Glance segue este modelo, utilizando um método de desenvolvimento ágil e iterativo, onde as etapas citadas são percorridas repetidamente.

A elicitação de requisitos é feita a partir de relatos de participantes dos comitês. Em uma reunião, eles expõem seus métodos de trabalho e as dificuldades encontradas. Então, uma proposta de sistema é elaborada em conjunto e os requisitos prioritários são definidos. Após a primeira versão estar pronta, outros requisitos são sugeridos pelos próprios usuários, conforme a utilização do sistema. Devido a essa característica, o processo de trabalho tem de ser dinâmico, permitindo a comunicação entre comitês, desenvolvedores e usuários.

No modelo de trabalho existente, todos os requisitos e dúvidas são passados aos desenvolvedores através de reuniões, e-mails e, em alguns casos, telefonemas. Os desenvolvedores respondem cada pergunta pontualmente ou realizam uma tarefa e respondem ao respectivo comitê, que esta foi concluída. Se um pedido demora a ser concluído, o usuário pode ser erroneamente levado a acreditar que a equipe está trabalhando em outro assunto ou que o pedido se perdeu. Portanto, é importante que haja um modo de comitês e gerentes administrarem as solicitações.

3.2 Compreensão das regras em questão

Como os comitês estão sempre elegendo novos participantes e líderes, que possuem visões diferenciadas, mudanças nas funcionalidades e regras são frequentemente solicitadas. Ainda, novos usuários e desenvolvedores não têm acesso às dúvidas, requisições ou tomada de decisões anteriores, o que pode levá-los a levan-

tar questões que já foram respondidas e discutidas previamente. Por fim, devido à longa operação do ATLAS, o foco do experimento varia de tempos em tempos. Por exemplo, na fase de comissionamento do detector, era importante realizar medições e garantir que o mesmo funcionaria em conjunto. No momento, com as colisões, as atenções estão voltadas a estudar seus resultados e publicar as conclusões. Portanto, é fundamental o suporte a usuários para compreender as mudanças e o funcionamento do ambiente, criando a necessidade de um espaço para registro e consulta destas questões.

3.3 Monitoração do processo de trabalho

Outro ponto é a monitoração do processo de trabalho entre os desenvolvedores. Atualmente, novos integrantes da equipe devem decidir, utilizando o bom-senso, as atividades prioritárias a serem realizadas. Com a monitoração do processo de trabalho pelos próprios desenvolvedores e gerentes é possível definir em quais tarefas cada um deve trabalhar, estimar prazos com uma acurácia maior e, portanto, planejar trabalhos futuros, além de garantir a distribuição uniforme das atividades entre a equipe. Ainda, o registro e monitoração das atividades permitem identificar as áreas que necessitam mais atenção. Por exemplo, se houver muitos erros ou dúvidas em relação a um assunto específico, é possível identificar o motivo.

Capítulo 4

Análise das Ferramentas Existentes

O problema analisado pode ser dividido em duas partes: a primeira é voltada a resolver as dúvidas dos usuários, o que ele pode ou não fazer, quais são as funcionalidades existentes, como utilizá-las, como funcionam os processos, entre outras. A segunda parte visa a aproximar o colaborador do desenvolvedor, promovendo uma interação mais dinâmica através do acompanhamento das solicitações.

4.1 Documentação de Usuário

Como definido no padrão IEEE 1063, aquele que define o padrão para a Documentação de Usuário de *Software* [25], a estrutura da documentação deve ajudar o usuário a localizar o conteúdo, podendo encontrá-lo através de diversos caminhos. É importante ressaltar que uma documentação bem estruturada só precisa abordar o conteúdo onde é necessário, sem o emprego de redundâncias. Se o uso do programa difere bastante entre as audiências que o utilizam, seções dedicadas devem ser escritas de modo a cobrir os interesses dos grupos. Baseado nesses conceitos, a Tabela 4.1 lista as seções obrigatórias e opcionais para se confeccionar um Documento de Usuário de acordo com o padrão IEEE 1063.

4.1.1 Ferramentas para criação de Ajuda

Com o advento de programas mais elaborados, onde usuários podem desempenhar diferentes papéis e ter acesso a funcionalidades dependentes destes papéis, criou-se a necessidade de sistemas de ajuda mais dinâmicos, que se adaptem ao

Componente	Obrigatoriedade
Página de identificação	Sim, contendo título da documentação e do programa, assim como as respectivas versões e a data de publicação.
Tabela de conteúdo (sumário)	Sim, em documentos acima de oito páginas.
Lista de figuras	Opcional.
Introdução	Sim, contendo o público destinado o escopo do documento e um pequeno resumo do programa.
Informação de como utilizar a documentação	Sim.
Conceito das operações	Sim, para relacionar cada funcionalidade documentada aos processos ou tarefas gerais.
Procedimentos	Sim, instruções em formato passo a passo para a realização de tarefas.
Informação sobre os comandos do <i>software</i>	Sim.
Mensagens de erros e resolução de problemas	Sim.
Glossário	Sim, se a documentação contém termos pouco usuais.
Fontes de informação relacionadas	Opcional.
Recursos de navegação	Sim
Index	Sim, em documentos acima de 40 páginas.
Funcionalidade de busca	Sim, em documentos eletrônicos.

Tabela 4.1: Resumo do padrão IEEE de Documentação de Usuário.

ambiente vivido por aquele usuário naquele momento. Visando a solucionar essa questão, foram construídas diversas ferramentas para auxiliar o responsável na criação da documentação.

As chamadas *Help Authoring Tools* (HAT) [26] orientam o administrador através do processo de construção dos arquivos de ajuda, semi-automatizando o procedimento. Há um número grande de ferramentas disponíveis, hoje em dia. Como a proposta desta seção é estudar as ferramentas que produzem arquivos de ajuda *online*, são analisados os programas que se encaixem nessa categoria. As ferramentas avaliadas nas conferências *WritersUA* [27] e *UA Europe* [28], conferências dedicadas ao tema de Assistência ao Usuário, possuem diversas funcionalidades. Elas possuem criação automática de Sumário, Índice, Ajuda Dependente do Contexto (*Context-sensitive Help*) e formatos de saída mais conhecidos (PDF, Word, HTML e WinHelp) [29]. Há ainda funcionalidades como captura da tela para criação de tutoriais e compartilhamento de recursos entre múltiplos projetos, como por exemplo: folhas de estilos, ícones e trechos [30] [31].

Os programas voltados para ajuda *online* aproveitam o dinamismo oferecido pelas novas tecnologias para a produção de páginas *web*, não previsto no padrão IEEE para a confecção de uma Documentação de Usuário. Como vantagens, é possível citar a criação de um FAQ (*Frequently Asked Questions*), cuja entrada é uma pergunta escrita pelo usuário e o direcionamento que pode ser dado na ajuda, quando já se sabe o papel do usuário naquele sistema.

Uma avaliação mais detalhada do que foi exposto nesta seção se encontra na Tabela 4.2, comparando os programas Author-IT [32], RoboHelp [33], Flare [34], HelpIQ [35] e HelpConsole [36], as ferramentas analisadas na conferência Writers UA de 2011 [37].

As ferramentas analisadas na Tabela 4.2 possuem inúmeras outras funcionalidades. Entretanto, para o ambiente considerado, as outras funcionalidades não são tão importantes quanto as características avaliadas. A integração com o banco de dados do sistema, não encontrada em nenhum dos programas analisados, é uma funcionalidade essencial de modo a manter a documentação sempre atualizada e, a modificar a página de ajuda automaticamente. Essa funcionalidade é fundamental, pois a prática de atualizar manualmente os arquivos de ajuda é dispendiosa e muitas

Ferramentas Características	Author-IT	RoboHelp	Flare	HelpIQ	HelpConsole
Suporte a ajuda dependente de contexto	Sim.	Sim.	Sim.	Sim.	Sim.
Suporte a criação de FAQ	Não.	Sim.	Não.	Não.	Sim.
Suporte a ajuda direcionada ao tipo de usuário	Sim.	Sim.	Não.	Não.	Sim.
Atualização imediata após alguma alteração	Sim.	Não.	Não.	Sim.	Sim.
Integração com o banco de dados do sistema	Não.	Não.	Não.	Não.	Não.

Tabela 4.2: Resumo das funcionalidades encontradas em diferentes HATs.

vezes negligenciada por falta de tempo, recursos e planejamento.

4.1.2 Outras ferramentas *online* de apoio ao usuário

Nesta seção, analisaremos as ferramentas comumente utilizadas em algumas das páginas mais visitadas da Web em 2012 [38], como: Gmail [39], Facebook [40] e Microsoft [41]. O método de apoio ao usuário mais encontrado nestes sites é “Solução de problemas comuns” em conjunto com “Perguntas mais frequentes”. É possível perceber a difusão do conceito de “*crowdsourcing*”, mais especificamente “*Wisdom of the crowd*” (sabedoria da multidão), onde voluntários colaboram para responder dúvidas de outros usuários, normalmente, através de fóruns. Os motores de busca são bastante elaborados. No Facebook, basta digitar uma palavra-chave ou fazer uma pergunta para o motor de busca procurar pelos artigos mais relevantes em toda base de ajuda, variando desde tutoriais a problemas mais comuns. Já no Gmail, enquanto se escreve a pergunta, sugestões aparecem na tela, aconselhando o usuário no que procurar. A primeira página da ajuda contém uma pequena introdução, onde são ensinadas as funcionalidades básicas do sistema. Por fim, uma área para contato é colocada a disposição do usuário, onde o mesmo pode relatar problemas ou realizar perguntas. A Tabela 4.3 descreve quais ferramentas foram observadas

nestes sites e se há uma correspondência entre as mesmas e o padrão IEEE 1063.

Componente	Site	Previsto no IEEE:
Problemas mais comuns e como solucioná-los	Gmail, Microsoft, Facebook	Sim.
Perguntas mais frequentes	Gmail, Microsoft, Facebook	Não.
Fórum para discussão	Gmail, Facebook	Não.
Motor de busca	Gmail, Microsoft, Facebook	Sim.
Tutoriais	Gmail, Microsoft, Facebook	Sim.
Primeiros Passos	Gmail, Facebook	Não.
Contato	Facebook	Não.

Tabela 4.3: Resumo das ferramentas encontradas em diferentes sites.

Apesar de completas, é necessária uma grande e especializada mão de obra para mantê-las, uma vez que as soluções utilizadas nesses portais são atualizadas manualmente. O Gmail, por exemplo, contrata escritores técnicos para diferentes áreas, alguns para a descrição técnica voltada para desenvolvedores e outros voltada para usuários [42].

4.2 Monitoramento de solicitações

Existe *software* para monitoramento de solicitações e relatos de erros, conhecido como “Sistema de Gerenciamento de Atividades”, em abundância. Eles diferem entre si nas funcionalidades disponíveis, nos bancos de dados com os quais trabalham, na possibilidade de adicionar complementos, no tipo de licença e preço, entre outras características. Para esse projeto, primeiramente foi pesquisado como os diversos do grupo do CERN lidam com essa situação. Ao final, foram selecionadas quatro opções: Twiki [43], Savannah [44], Mantis [45] e Trac [46].

- a) **Twiki:** Comumente utilizado no CERN pelos diversos grupos, a Twiki foi a primeira tentativa da equipe de se organizar, compartilhar e rastrear as atividades pendentes e realizadas e o conhecimento extraído delas, apesar de não ser

propriamente classificado como um “Sistema de Gerenciamento de Atividades”. Todos os usuários e grupos podem criar e manter uma Twiki contendo notícias, tutoriais e resultados de pesquisas. Nossa Twiki continha as atividades a serem realizadas, divididas por desenvolvedor. Por possuir funcionalidades limitadas à edição de páginas colaborativamente, com o aumento da demanda, tornou-se necessária a migração para um sistema especializado, com uma gama maior de funcionalidades voltadas ao gerenciamento de requisições.

- b) **Savannah:** A segunda proposta foi a utilização do Savannah, o SaaS (*Software as a Service*) para gerenciamento de atividades utilizado oficialmente no CERN. Esse sistema foi utilizado por um tempo, mas tampouco correspondeu às expectativas. A impossibilidade de instalação de extensões, que pudessem aproximar o sistema das necessidades do projeto, foi um dos grandes fatores para se procurar outro sistema como alternativa.
- c) **Mantis:** O Mantis foi desenhado para ser uma ferramenta de gerenciamento de erros mas, também, é comumente configurado para gerenciar outros tipos de atividades. Implementado em PHP, foi inicialmente considerado uma boa escolha, pois era possível expandir o sistema de acordo com as necessidades do projeto. No entanto, esse sistema não opera com o SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) Oracle, o oficial do CERN. Houve uma tentativa de instalá-lo para Oracle, utilizando uma extensão desenvolvida por usuários. No entanto, esta extensão ainda possui muitas falhas, o que poderia prejudicar o projeto. Os outros bancos de dados suportados pelo Mantis, como MySQL e MS SQL, requerem instalação e manutenção, que poderiam desviar os desenvolvimentos da equipe para essa área.
- d) **Trac:** O Trac e o Jira [47] foram descobertos em uma reunião do Departamento de TI do CERN, ao serem apresentados como opções ao lado do Savannah. Em uma pesquisa realizada dentro do CERN, os usuários puderam avaliar os três sistemas nos seguintes critérios: facilidade de uso, rastreamento de erros (*bug tracking*), rastreamento de solicitação de ajuda (*support tracking*), planejamento do projeto, facilidade de configuração, integração da documentação e integração com código. O Jira recebeu no geral as melhores notas, ficando

em primeiro em quase todos os critérios, exceto integração da documentação e do código, nos quais perdeu para o Trac [48] [49]. Entretanto, apesar de receber notas um pouco mais baixas que as do Jira, o Trac também recebeu notas muito boas. Portanto, a escolha do Trac para esse projeto não foi determinada exclusivamente por essa classificação. Critérios não observados na pesquisa, como facilidade de instalação, manutenção e adição de novos módulos também foram observados. O Trac utiliza o banco de dados SQLite, que, tampouco, é o oficial do CERN, mas é possível ser mantido pela equipe sem grandes instalações e manutenções, uma vez que consiste somente de um arquivo.

Portanto, ao final desta triagem, o sistema base para monitoramento de solicitações escolhidos foi o Trac. Nele foram feitas adaptações para que o mesmo se aproximasse das necessidades do projeto. Essas modificações serão apresentadas no capítulo 5.

Capítulo 5

Sistema de Assistência Glance

A solução proposta neste capítulo consiste na definição de um novo processo de trabalho, onde o dinamismo visto no ambiente do CERN é o principal fator a ser explorado. Este processo pode ser utilizado por equipes com poucos desenvolvedores, cuja rotatividade, tanto de usuários como de desenvolvedores, é grande. O dinamismo também é encontrado na evolução do software. Busca-se com esta solução implantar um modelo de boas práticas. Respostas dos usuários e desenvolvedores sobre este modelo inicial servirão como base de análise para a proposta de um modelo mais amadurecido, futuramente.

Este projeto apresenta o Sistema de Assistência Glance: um conjunto de módulos integrados, que visam a proporcionar ao usuário um entendimento mais claro do conjunto de sistemas Glance. A proposta é apresentar a lógica que define o comportamento destes sistemas para os diferentes usuários, apresentar as respostas para as dúvidas mais comuns e propor um modelo transparente de desenvolvimento de novas funcionalidades, sistemas e manutenção.

O fluxo de trabalho pode começar com uma solicitação do usuário de um novo requisito, um relato de erro ou uma dúvida. Para o primeiro e segundo casos, o usuário deve preencher um formulário com a descrição do novo requisito e ainda, no caso de erros, preencher também com as condições específicas que possam ter levado o sistema a falhar, como: o navegador utilizado, a mensagem exibida e a respectiva URL. Essa solicitação é então notificada à equipe de desenvolvimento, que designará algum dos desenvolvedores para ficar responsável pela tarefa. O desenvolvedor deverá preencher os campos restantes do formulário: o prazo, o tempo

de desenvolvimento, o tipo e a prioridade da atividade. Isso será por sua vez notificado ao usuário correspondente. Para envolver o usuário no processo de trabalho, ao terminar uma tarefa, o desenvolvedor deve atualizar o estado da atividade para “Esperando resposta” ou “Esperando aprovação”. Somente depois de uma interação a tarefa poderá ser considerada finalizada. Esta interação pode ser feita através de um teste no sistema onde, o usuário, após testar o novo requisito ou conserto do erro, rejeita ou aceita a atualização. No caso da atualização ser rejeitada, o usuário deve explicar o porquê e o desenvolvedor volta a trabalhar na atividade. Se a atualização for aceita, a tarefa é então passada a um novo estado “Pronta para produção”. A atualização será colocada na versão oficial do sistema e o trabalho estará concluído. Caso o usuário não responda, aplicamos uma política de enviar notificações a cada duas semanas e, após dois meses de inatividade, a tarefa é considerada terminada. Há uma exceção nesta situação se a atividade possuir alta prioridade. Para evitar que ela seja considerada terminada, serão feitas tentativas de marcar uma reunião presencial com o usuário a fim de rediscutir a prioridade e solucionar a questão.

Para o terceiro caso, quando o fluxo de trabalho começa com uma dúvida do usuário, há diversos caminhos a serem seguidos. Se a dúvida ocorre durante a utilização de alguma funcionalidade, o usuário deve poder consultar um guia presente em todas as páginas (“Ajuda dependente do contexto”) contendo as descrições das funcionalidades que se pode alcançar partindo daquele ponto e que papéis estão autorizados a utilizá-las. Porém, se o usuário não possui acesso a alguma das funcionalidades, a mesma não estará presente na página e, conseqüentemente, tampouco no guia. Para isso, deve haver outra seção no sistema onde todas as funcionalidades e respectivas regras de acesso estão descritas. Como esta lista pode ser grande, é interessante que o usuário possa digitar o que procura.

Entretanto, o usuário ainda pode possuir questões que não sejam relacionadas à utilização direta do sistema, como por exemplo: quais as conseqüências, caso algum campo esteja vazio, ou que comitê é responsável por atualizar determinada informação? Para estes casos, deve ser elaborada uma área contendo as perguntas mais frequentes com as respectivas respostas. Para que as perguntas mais relevantes sejam vistas em primeiro lugar, é utilizado um esquema de votação, onde os próprios usuários votam nas perguntas que mais lhe satisfazem. As perguntas são então

ordenadas pela quantidade de votos. Caso nenhuma das questões apresentadas satisfaça ao usuário, o mesmo pode submeter uma nova dúvida através do sistema utilizado para solicitações de requisitos e relato de erros. Desse modo, a dúvida é tratada da mesma maneira que os casos anteriores. Após a dúvida ser respondida, ela também aparecerá nas perguntas mais frequentes do sistema. Se o desenvolvedor perceber que aquela dúvida já está respondida, nesta mesma área ele deve somente enviar o endereço para a resposta e colaborar com um voto, para que esta pergunta se torne mais relevante, futuramente. Este fluxo pode ser visualizado na Figura 5.1.

Para apoiar o gerenciamento do projeto, o processo define que gráficos e relatórios sejam criados a partir do registro de solicitações, erros e dúvidas. Deve ser possível, ao gerente do projeto, escolher quais informações gostaria de ver a partir de uma gama de gráficos disponíveis e, caso haja necessidade, criar novas opções. Essas configurações devem ser salvas no seu perfil, para que sejam carregadas toda vez que o gerente utilize o sistema. Através de um sistema de rodízio, um desenvolvedor é designado toda semana para ser o responsável por supervisionar o projeto e garantir um melhor atendimento ao usuário. Um aplicativo para mensagens instantâneas deve ser utilizado para que seja possível saber quais desenvolvedores estão trabalhando no momento, caso o responsável da semana possua alguma questão a ser resolvida, como dúvidas ou solicitações urgentes. A pauta e ata das reuniões internas ou com os comitês, também devem estar disponíveis para os gerentes do projeto, para que as decisões tomadas e suas justificativas possam ser consultadas.

Após a definição do novo processo de trabalho, foi preciso identificar os requisitos do sistema, listados a seguir, para que o fluxo de trabalho descrito pudesse ser seguido.

- a) Exibir as funcionalidades disponíveis em uma lista, descrevendo quais papéis estão autorizados a utilizá-las, como encontrá-las e como utilizá-las.
- b) Exibir, em todas as páginas, ao lado de cada funcionalidade ou campo como o mesmo deve ser utilizado e quem está autorizado a utilizá-lo. Somente devem ser exibidas as funcionalidades presentes na página.
- c) Disponibilizar um formulário para o relato de erros e o acompanhamento do procedimento para conserto dos mesmos. Este acompanhamento deve exibir

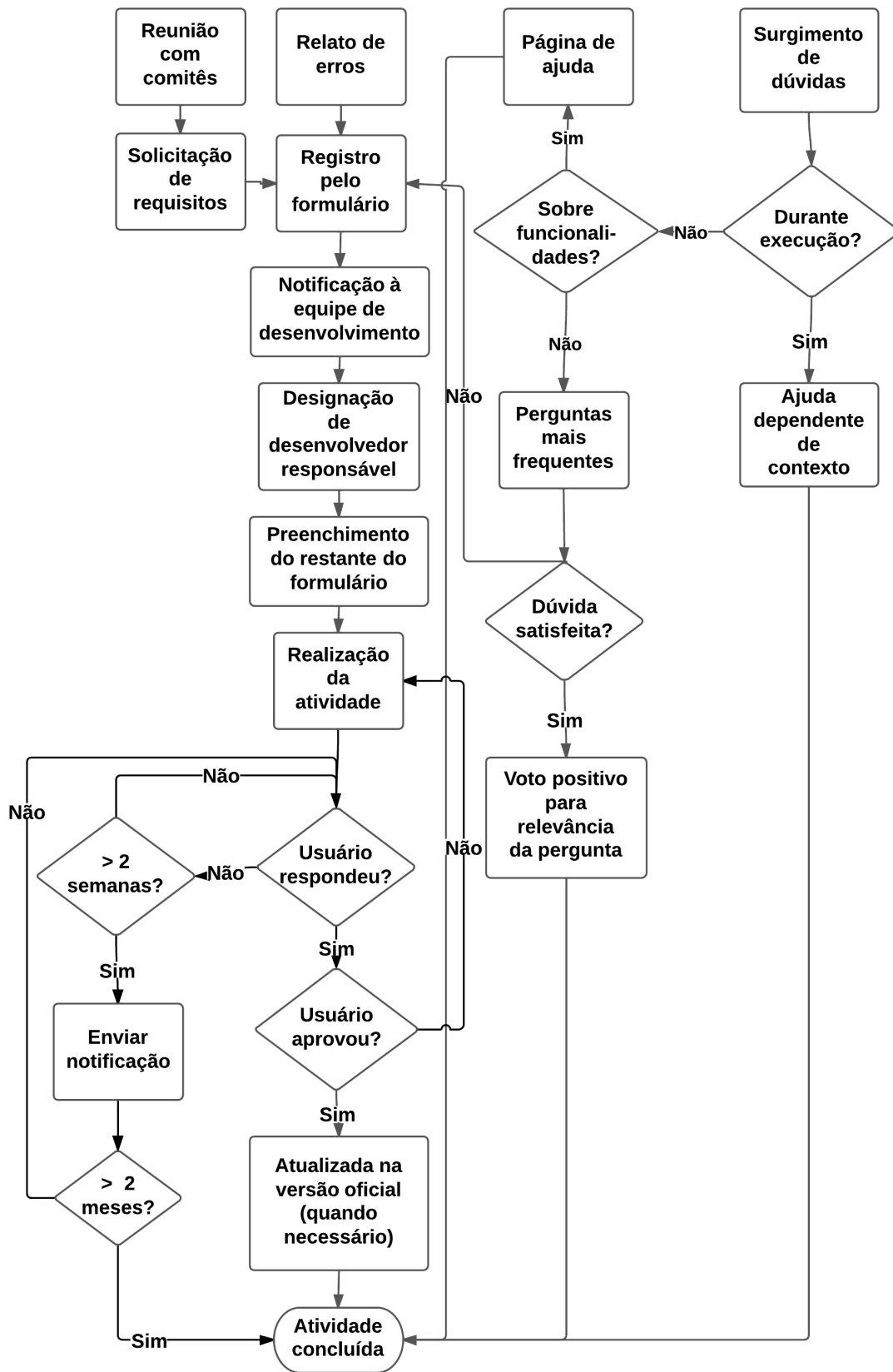


Figura 5.1: Processo de trabalho definido para apoiar o usuário e a gerência da Plataforma Glance.

o prazo para término da ação, sua prioridade, quem está desenvolvendo, o estado da solução e permitir a comunicação entre usuário e desenvolvedor.

- d) Disponibilizar um formulário para a solicitação ou alteração de funcionalidades e regras e o acompanhamento do procedimento. Este acompanhamento deve exibir o prazo para término da ação, sua prioridade, quem está desenvolvendo, o estado da solução e permitir a interação entre usuário e desenvolvedor.
- e) Disponibilizar um formulário para o envio de perguntas.
- f) Exibir as dúvidas já enviadas.
- g) Notificar, automaticamente, o usuário toda vez que seu relato de erros ou solicitação for atualizado.
- h) Gerar relatórios mensais contendo a quantidade de erros relatados e novas solicitações, o número de casos resolvidos, separando-os em categorias.
- i) Exibir um painel de informações, atualizado em tempo real, com dados referentes a solicitações, relato de erros ou dúvidas.
- j) No painel de informações o usuário deve poder escolher quais gráficos gostaria de ver e alterar suas propriedades.
- k) Disponibilizar um aplicativo para mensagens instantâneas.
- l) Disponibilizar um formulário para o registro de reuniões e as respectivas pautas e atas.
- m) Ser acessível a todos os membros da colaboração ATLAS, independente de sua localização geográfica.
- n) Ser independente do sistema operacional utilizado pelo colaborador.

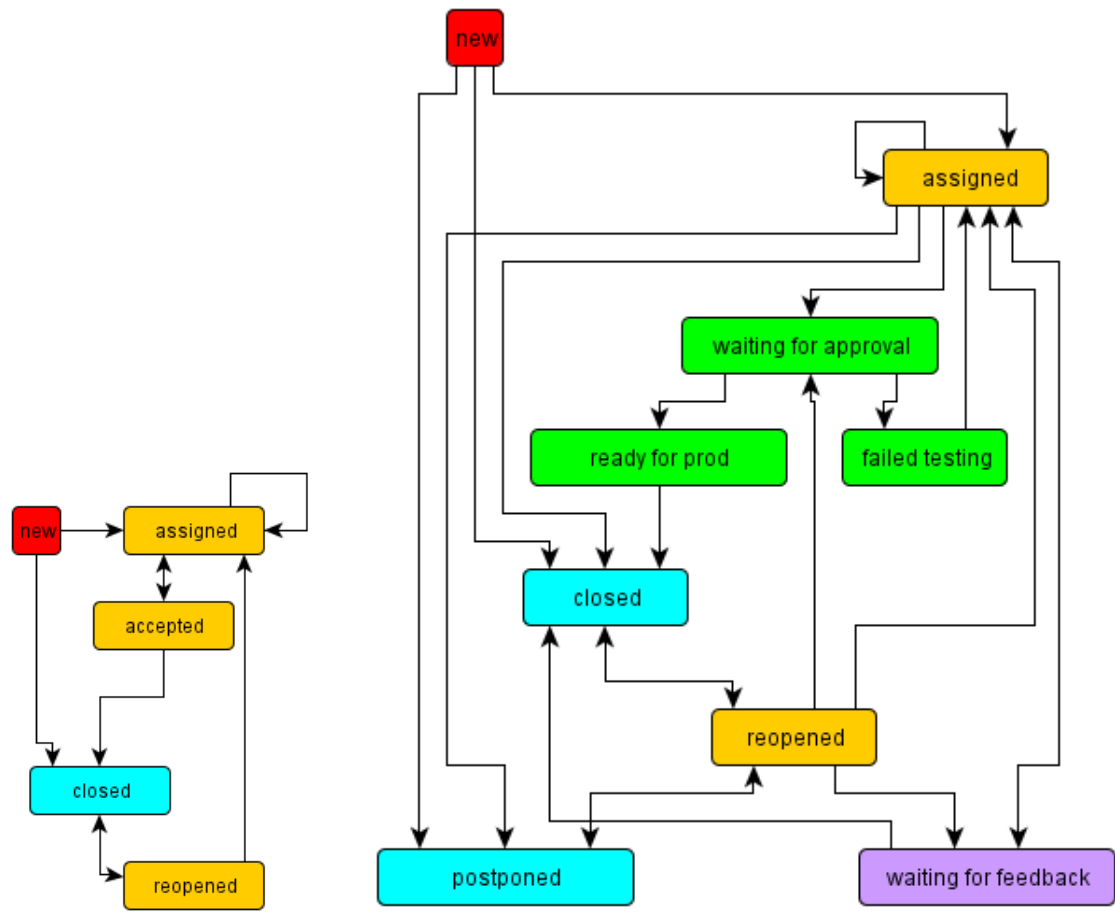
A seguir, serão descritos cada módulo implementado para que o processo proposto pudesse ser aplicado ao ambiente do CERN. São eles o módulo de Gerenciamento de Atividades (Trac), de Ajuda, de Perguntas Mais Frequentes e o Painel de Informações.

5.1 Sistema de Gerenciamento de Atividades

Após as reuniões para definir requisitos, como descrito no capítulo 3, cada atividade definida é inserida como um registro no Trac, o sistema de gerenciamento escolhido. Também são definidas características como: responsável pela atividade, prazo para terminá-la, número de horas estimadas para concluí-la, entre outras. Entretanto, o Trac é um módulo básico e nem todos os requisitos especificados acima estão disponíveis neste sistema. Apesar de não ser completo, sua escolha foi feita, principalmente, por sua flexibilidade, sendo possível criar e instalar extensões que atendam às necessidades do projeto.

As alterações e inclusões para adaptá-lo a este contexto estão descritas abaixo:

- a) **Criação de novos campos:** Foi observada a necessidade de campos com informações mais relevantes para conserto de erros e maior controle do andamento da atividade. Portanto, os campos vislumbrados foram: número de horas estimadas e trabalhadas em cada item, prazo de entrega, URL em que estava na hora da falha, mensagem de erro, navegador utilizado e natureza do problema.
- b) **Definição de um novo processo para conclusão de uma atividade:** O processo anterior somente continha a aceitação e finalização da tarefa pelo desenvolvedor, sem o envolvimento do usuário. O novo processo define em qual etapa o desenvolvimento se encontra e aproxima o usuário, ao estimular que ele teste e faça comentários sobre as funcionalidades. O novo processo define com maior precisão em que estado de desenvolvimento encontra-se a atividade. Uma comparação entre os dois processos pode ser vista na Figura 5.2.
- c) **Privacidade das informações:** Em alguns casos, os dados são privados; como, por exemplo: questões de segurança, detalhes de implementação ou alguma informação particular a determinado comitê. Portanto, a instalação de um esquema de privacidade é essencial. Para tanto, foram tomadas duas medidas: usuários só possuem acesso a atividades em que estão inscritos em cópia ou que eles mesmos iniciaram; e a possibilidade de escolher determinado comentário como privado (somente gerentes e a equipe de desenvolvimento podem ver).



(a) Processo antigo (b) Processo novo, participação do usuário em diferentes pontos

Figura 5.2: Comparação entre o fluxo dos processos de desenvolvimento.

- d) **Integração das atividades com e-mails:** Por padrão o único método de entrada de dados no Trac é utilizando o formulário incluído no sistema. De modo a aumentar a usabilidade, respostas e comentários enviados por e-mails, também devem ser considerados como uma entrada.
- e) **Análise do andamento e resultados:** Por fim, para se obter uma visão gerencial do projeto, diversos relatórios, distribuindo as tarefas por diferentes categorias e condições, são necessários. O Trac não provê um modo gráfico para esta análise, mas é possível criar relatórios listando as atividades realizadas. Os relatórios criados, neste método, foram: atividades por desenvolvedor, atividades mais prioritárias por sistema, atividades por prioridade, atividades não concluídas e não modificadas nos últimos 30 dias, atividades esperando resposta ou aprovação, atividades prontas para produção ou que falharam no

teste e atividades adiadas. A parte gráfica foi desenvolvida à parte e consiste em um dos módulos do Sistema de Assistência Glance, que será detalhado mais a frente.

Este módulo do Sistema de Assistência Glance utilizou o módulo básico da ferramenta Trac e a variedade de extensões existentes para esse sistema, no intuito de completá-lo com todas as condições definidas acima. Para prover as outras ferramentas necessárias para a gerência do projeto como a mensagem instantânea, o formulário para o registro de reuniões e as respectivas pautas e atas, foram utilizadas soluções já existentes e utilizadas no CERN, tais como: GTalk e o Indico (sistema oficial do CERN para gerenciamento de reuniões).

5.2 Ajuda

O módulo de Ajuda possui a finalidade de auxiliar os usuários quanto às funcionalidades existentes nos sistemas e às regras que regem sua autorização de uso. Para garantir que a informação esteja sempre correta e atualizada, o módulo deve operar em conjunto com o banco de dados do ATLAS, conforme o modelo RBAC descrito na seção 2.4.1. As permissões para as funcionalidades são recuperadas a partir das associações entre papéis e privilégios no banco de dados do ATLAS. O modelo RBAC foi estendido para conter a descrição dos papéis, privilégios e em qual área do sistema determinada funcionalidade pode ser encontrada. Desse modo, é possível fornecer um modelo de ajuda em três níveis: quem pode realizar quais funcionalidades em que parte do sistema? (quem? o que? onde?).

Como os sistemas Glance já estão todos construídos, a implementação do sistema integrado de ajuda deveria ser o menos invasivo possível, com mudanças que não repercutissem no funcionamento natural deles. Para tanto, o modo como foi desenvolvido funciona como uma camada extra, funcionando por cima de cada sistema. Um botão aparece ao lado de cada página e, quando acionado, ativa a “ajuda sensível ao contexto”, exibindo todas as autorizações disponíveis naquele contexto (considerando a seção do sistema e o papel do usuário) ao usuário em questão e a descrição associada a cada uma delas. A comparação entre as páginas, com a ajuda desativada e ativada, pode ser vista na Figura 5.3. Ao ativar a ajuda,

é possível passear pelas funcionalidades disponíveis.

The Glance Project

ATLAS Membership

Options User: Imoraes | Role: Expert | Logout

Laura De Oliveira Fernandes Moraes

Member information | Create new employment | Authorship Qualification | Insert paper rule | Delete Member

Member Information

Last Name	De Oliveira Fernandes Moraes	First Name	Laura
CERN ID	113231	CERN CCID	703369
Last Name (LaTeX)	De Oliveira Fernandes Moraes	First Name (LaTeX)	Laura
Initials (First, Middle)	L	Photo permission	yes
Ignore HR-DB mismatches	no	Comments	
Status	ACTIVE <input checked="" type="radio"/> None <input type="radio"/> Retired <input type="radio"/> Deceased	INSPIRE Reference	
Qualification Info	Not qualified	Belonging Lists	

Last modification on 2012/03/21 03:06:06 by Fernando Marroquin

Update Data

Employment	Thesis	Appointments	Talks and Posters	Papers and CONF Notes	CDS Documents	OTP Activities																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Employ</th> <th>Starting Date</th> <th>End Date</th> <th>CERN Phone</th> <th>Institute Phone</th> <th>CERN Mobile</th> <th>CERN Office</th> <th>Email</th> <th>Profession</th> <th>Activities</th> <th>Institute</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Edit Delete </td> <td>2010/01/01</td> <td>2013/12/31</td> <td>70697</td> <td></td> <td></td> <td>602-R-013</td> <td>Laura.De.Oliveira.Fernandes.Moraes@cern.ch</td> <td>Engineering student</td> <td></td> <td>Rio de Janeiro UF</td> </tr> </tbody> </table>	Employ	Starting Date	End Date	CERN Phone	Institute Phone	CERN Mobile	CERN Office	Email	Profession	Activities	Institute	Edit Delete	2010/01/01	2013/12/31	70697			602-R-013	Laura.De.Oliveira.Fernandes.Moraes@cern.ch	Engineering student		Rio de Janeiro UF						
Employ	Starting Date	End Date	CERN Phone	Institute Phone	CERN Mobile	CERN Office	Email	Profession	Activities	Institute																		
Edit Delete	2010/01/01	2013/12/31	70697			602-R-013	Laura.De.Oliveira.Fernandes.Moraes@cern.ch	Engineering student		Rio de Janeiro UF																		

If you find incorrect data, please contact the [ATLAS Secretariat](#). For qualification and authorship issues, the [Authorship Committee](#). Technical problems, please [report an issue](#).

(a) Sistema com ajuda desativada. Repare no botão no topo esquerdo da página para ativar a ajuda.

The Glance Project

ATLAS Membership

Options User: Imoraes | Role: Expert | Logout

Laura De Oliveira Fernandes Moraes

Member information | Create new employment | Authorship Qualification | Insert paper rule | Delete Member

Member Information

Last Name	De Oliveira Fernandes Moraes	First Name	Laura
CERN ID	113231	CERN CCID	703369
Last Name (LaTeX)	De Oliveira Fernandes Moraes	First Name (LaTeX)	Laura
Initials (First, Middle)	L	Photo permission	yes
Ignore HR-DB mismatches	no	Comments	
Status	ACTIVE <input checked="" type="radio"/> None <input type="radio"/> Retired <input type="radio"/> Deceased	INSPIRE Reference	
Qualification Info	Not qualified	Belonging Lists	

Last modification on 2012/03/21 03:06:06 by Fernando Marroquin

Update Data

Employment	Thesis	Appointments	Talks and Posters	Papers and CONF Notes	CDS Documents	OTP Activities																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Employ</th> <th>Starting Date</th> <th>End Date</th> <th>CERN Phone</th> <th>Institute Phone</th> <th>CERN Mobile</th> <th>CERN Office</th> <th>Email</th> <th>Profession</th> <th>Activities</th> <th>Institute</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Edit Delete </td> <td>2010/01/01</td> <td>2013/12/31</td> <td>70697</td> <td></td> <td></td> <td>602-R-013</td> <td>Laura.De.Oliveira.Fernandes.Moraes@cern.ch</td> <td>Engineering student</td> <td></td> <td>Rio de Janeiro UF</td> </tr> </tbody> </table>	Employ	Starting Date	End Date	CERN Phone	Institute Phone	CERN Mobile	CERN Office	Email	Profession	Activities	Institute	Edit Delete	2010/01/01	2013/12/31	70697			602-R-013	Laura.De.Oliveira.Fernandes.Moraes@cern.ch	Engineering student		Rio de Janeiro UF						
Employ	Starting Date	End Date	CERN Phone	Institute Phone	CERN Mobile	CERN Office	Email	Profession	Activities	Institute																		
Edit Delete	2010/01/01	2013/12/31	70697			602-R-013	Laura.De.Oliveira.Fernandes.Moraes@cern.ch	Engineering student		Rio de Janeiro UF																		

If you find incorrect data, please contact the [ATLAS Secretariat](#). For qualification and authorship issues, the [Authorship Committee](#). Technical problems, please [report an issue](#).

(b) Sistema com ajuda ativada. A descrição é exibida na parte inferior da tela e o usuário pode realizar um *tour* pela página.

Figura 5.3: Comparação do sistema com ajuda desativada e ativada.

Há, também, duas seções para consulta geral, que podem ser vistas nas Figuras 5.4 e 5.5a, contendo todas as funcionalidades disponíveis no sistema. Para facilitar o encontro de certa funcionalidade, uma ferramenta de busca está disponível e sugere resultados conforme o usuário escreve o que procura, ilustrada na Figura 5.5b. Nestes espaços são exibidas todas as funcionalidades existentes com as respectivas descrições. Na interface da Figura 5.4, as funcionalidades são dispostas agrupadas pela área do site onde se encontram e exibidas por papel. Para cada papel pertencente ao sistema, um e-mail de contato é posto a disposição, para que os usuários saibam para onde enviar questões mais específicas relacionadas aos processos do ATLAS. Na segunda interface, as funcionalidades são dispostas por ordem alfabética. Estas interfaces objetivam a manter os usuários atualizados com as mudanças das regras de acesso e novos requisitos dos sistemas.

The screenshot shows the 'The Glance Project' interface. At the top, there's a header with the project name and navigation links: 'Looking for a role?', 'Looking for a privilege?', 'Have any doubts? Check our FAQ', 'Imoraes', and 'Logout'. Below the header, a user is logged in as 'Expert, Speakers Administrator and TDAQ Speakers Administrator'. On the left, a list of roles is shown with checkboxes. The 'Database Expert' role is selected. On the right, a table compares privileges for three roles: Database Expert, Speakers Administrator, and TDAQ Speakers Administrator. The table lists various privileges and their status for each role.

	Database Expert atlas.glance@cern.ch	Speakers Administrator atlas.glance@cern.ch	TDAQ Speakers Administrator atlas.glance@cern.ch
Authorship Qualification	✓		
Employ Record			
CERN Mobile	✓	✗	✗
CERN Office	✓	✗	✗
CERN Phone	✓	✗	✗
Date of decease	✓	✗	✗
Email	✓	✗	✗

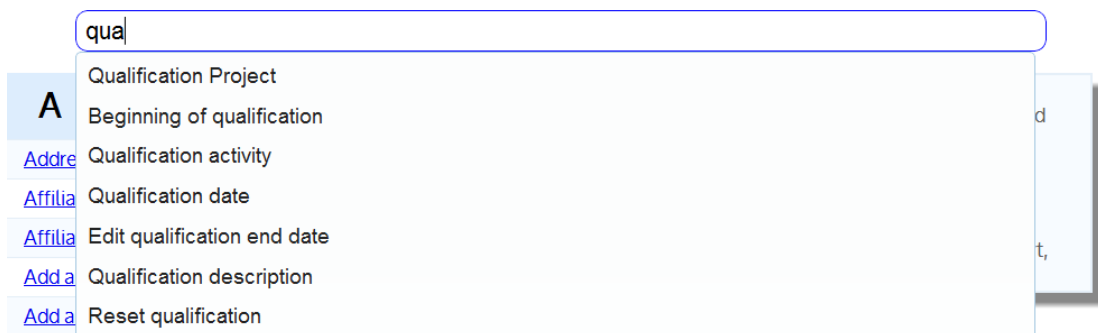
Figura 5.4: Interface para comparação de autorizações, as funcionalidades estão agrupadas pela área do site em que se encontram.

5.3 Perguntas mais frequentes

O módulo de *Frequently Asked Questions*, Perguntas Mais Frequentes, em português, foi criado para ser o único canal de perguntas de usuários para desenvolvedores. Ao se deparar com alguma dúvida sobre o funcionamento do sistema, que ainda não tenha sido coberta pelo módulo de Ajuda, o usuário pode consultar as perguntas já feitas por outros usuários e verificar se esta já foi respondida. A



(a) Interface com todas as funcionalidades ordenadas alfabeticamente.



(b) Busca por funcionalidades, sugestões são dadas de acordo com o que o usuário escreve.

Figura 5.5: Segunda interface para consulta geral das funcionalidades.

página inicial do sistema pode ser vista na Figura 5.6. Caso nenhuma das perguntas anteriores satisfaça a sua questão, há a funcionalidade de submeter uma nova pergunta, conforme ilustrado na Figura 5.7, que chegará aos desenvolvedores, através do sistema de gerenciamento, como mais uma atividade. Assim, a dúvida será tratada como outra atividade e o usuário poderá acompanhar o andamento da mesma, através das etapas, interagindo com o desenvolvedor.

Para classificar as perguntas quanto à relevância, um esquema de votos foi elaborado. Cada vez que determinada resposta satisfizer um usuário, é solicitado ao mesmo que vote na pergunta, aumentando assim sua relevância para outros. Esse esquema é inspirado no conceito de “*wisdom of the crowd*”, onde os próprios usuários se ajudam ao responder perguntas e tirar dúvidas de outros usuários. Este conceito, aplicado aqui, será usado para indicar as perguntas mais importantes. O objetivo é

Frequently Asked Questions

Choose a system: All		Display	25	records
	Question	Votes	System	
<input checked="" type="radio"/>	I was checking my member information and would like to update them. How should I proceed?	2	Membership	
<input checked="" type="radio"/>	If I change any information in the ATLAS Database, will this information be propagated to the CERN DB?	1	Membership	
<input checked="" type="radio"/>	Hello, I was browsing through the various fields and I noticed for example that the OTP activities is empty. This might be relevant since the number of shifts are counted per institute.		Membership	
<input checked="" type="radio"/>	If I change my account name at CERN, will this automatically be updated in my ATLAS account as well?		Membership	
<input checked="" type="radio"/>	I have recently changed some information in the CERN DB. Will this information be available on ATLAS DB as well?		Membership	
<input checked="" type="radio"/>	I just checked my Member Information in the database and noticed that my CERN ID field appears blank. Could I experience any problems because of that?		Membership	
<input checked="" type="radio"/>	The system doesn't work properly when I'm using Internet Explorer.		Membership	

Showing 1 to 7 of 7 entries

Figura 5.6: Interface para visualização das perguntas mais frequentes, enviadas pelos próprios usuários.

obter uma lista selecionada de perguntas que são dúvidas comuns entre os usuários do sistema, sejam eles iniciantes ou experientes. A chave deste módulo é que, por ser atualizado por usuários, reflete as questões mais importantes para colaboração no momento, proporcionando um ambiente de conhecimento coletivo onde as lista de perguntas relevantes evolui com o tempo. Deste modo, o sistema se adapta a cada fase do experimento.

A carga inicial do módulo será feita com perguntas provenientes dos próprios usuários para o e-mail do grupo. Seguindo o modelo de relevância, cada pergunta repetida já começará com mais votos. Portanto, aparecendo na frente, na ordenação.

Tomando como referência o estudo feito sobre as ferramentas existentes para a criação de ajuda e os padrões recomendados pelo IEEE, na Seção 4.1, e adicionando o Sistema de Assistência Glance à comparação, obtemos a Tabela 5.1.

5.4 Painel de informações

Para a definição de prioridades, análise de áreas que necessitem maior atenção, controle da distribuição de atividades entre desenvolvedores e outros dados para gerenciamento dos sistemas deste projeto, foi escolhido implementar um módulo grá-

Características	Ferramentas					
	Author-IT	RoboHelp	Flare	HelpIQ	Help Console	Sistema de Assistência Glance
	Suporte a ajuda dependente de contexto	Sim.	Sim.	Sim.	Sim.	Sim.
	Suporte a criação de FAQ	Não.	Sim.	Não.	Não.	Sim.
	Suporte a ajuda direcionada ao tipo de usuário	Sim.	Sim.	Não.	Não.	Sim.
	Atualização imediata após alguma alteração	Sim.	Não.	Não.	Sim.	Sim.
	Integração com o banco de dados do sistema	Não.	Não.	Não.	Não.	Sim.

Tabela 5.1: Módulo de Ajuda do Sistema de Assistência Glance: funcionalidades inspiradas nas ferramentas *HAT*.

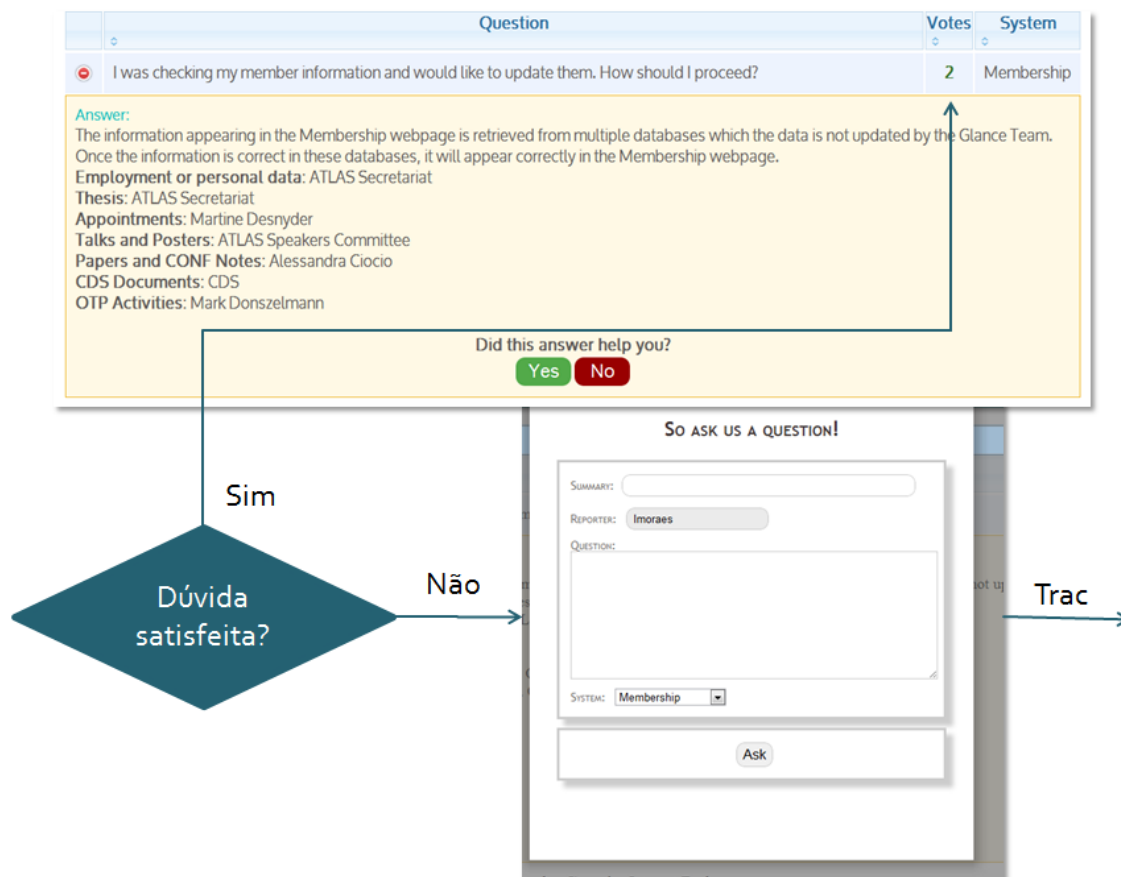


Figura 5.7: Fluxo de funcionamento do FAQ.

fico para a visualização destas características. Este módulo busca informações no banco de dados do Trac e ilustra diversos gráficos, agrupando as tarefas por data, sistema, tipo, entre outras características. Dessa maneira, é possível avaliar o andamento do projeto e planejar trabalhos futuros com maior precisão.

Os indicadores para a primeira versão do sistema foram escolhidos junto à gerência do ATLAS, identificando quais condições necessitam de monitoramento e análise. Eles estão descritos abaixo:

- “Desde quando”: indica o número total de atividades pendentes, marcando o último dia em que elas foram modificadas.
- Tempo da primeira resposta: tempo médio que levou para se responder um pedido pela primeira vez.
- Tempo médio em cada estado: permite identificar a presença de gargalos no processo.

- Criados x Resolvidos: permite analisar a diferença entre o número de novas atividades e as atividades concluídas.
- Horas restantes a serem feitas: semelhante ao item anterior, mas analisa as atividades em horas, ao invés de quantidade.
- Horas estimadas x horas reais: permite analisar a precisão com que os desenvolvedores estimam as horas de trabalho.
- Quantidade de atividades, agrupadas por sistema e divididas por tipo. E o similar, quantidade de atividades, agrupadas por tipo e divididas por sistema. Permite analisar que sistemas estão sendo mais requisitados, além do tipo de atividade.
- Horas estimadas, agrupadas por sistema e divididas por tipo. E o similar, horas estimadas, agrupadas por tipo e divididas por sistema. Semelhante ao anterior, porém exibe as informações em relação à quantidade de horas e não tarefas.
- *Workload pie*: distribuição do horário entre desenvolvedores.

A partir de uma interface de administração, os usuários pertencentes à gerência do ATLAS podem configurar quais gráficos desejam visualizar e suas propriedades como, por exemplo: posição da legenda, cor das barras, título, entre outras. Tais características possuem valores padrões, porém podem ser personalizados de acordo com quem está acessando. A Figura 5.8 exibe a interface deste módulo contendo os gráficos escolhidos e personalizados, enquanto a Figura 5.9 exibe a interface de administração.

Apesar de independentes, os módulos descritos nessa seção operam como um sistema integrado. Eles trabalham, simultaneamente, sobre dois bancos de dados, o do ATLAS e do Trac. E de um módulo é possível acessar o outro, através do menu superior. Cada bloco proporciona visões diferenciadas sobre o conjunto de dados, resultando em um panorama geral para os gerentes dos sistemas Glance. Além disso, as ferramentas, também voltadas para os usuários comuns, melhoram a experiência do usuário em relação aos sistemas, uma vez que ele descobre como encontrar funcionalidades que vão ao encontro de suas necessidades.

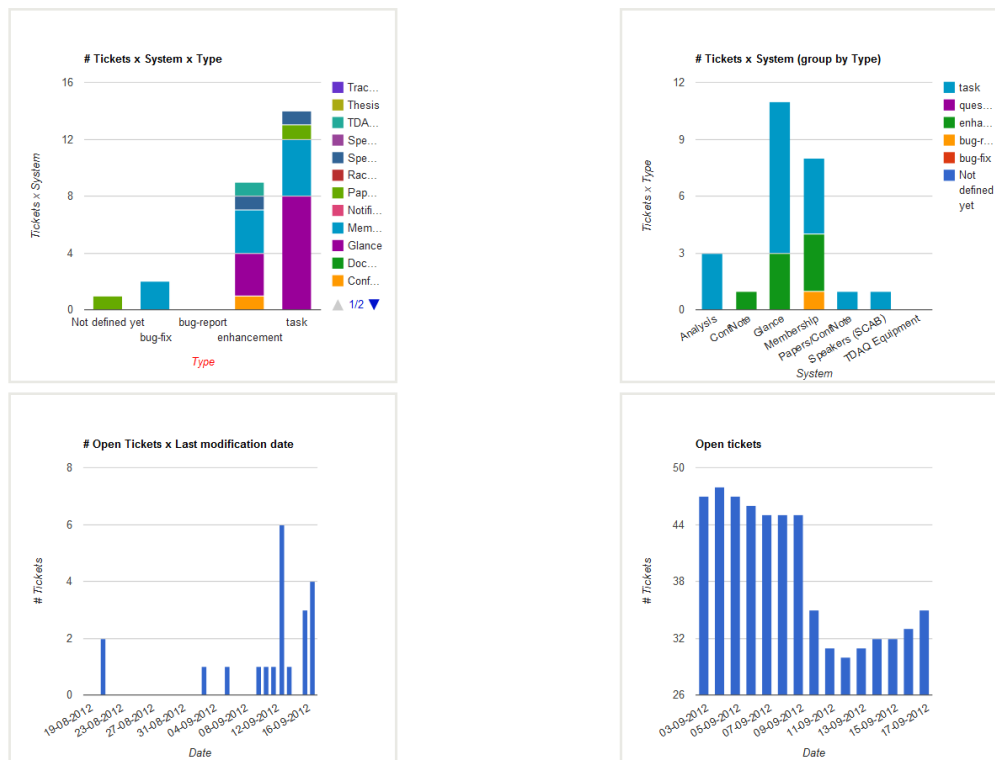


Figura 5.8: Painel de Informações do Sistema de Assistência Glance. Gráficos escolhidos e personalizados pelo usuário.

Help System administration

Home > Dashboard > User properties > Add user property

Add user property

User: Imoraes +

Chart: Open Tickets x Last modification date +

Property: displaychart

Value: y

Help System administration

Home > Dashboard > User properties > Add user property

Add user property

User: Imoraes +

Chart: Open Tickets x Last modification date +

Property: title

Value: Tickets modified in the last 30 days

Figura 5.9: Interface de administração do Painel de informações. Escolha de valores diferentes do padrão para as propriedades.

5.5 Validação

Esta seção visa a validar se o sistema final oferece uma solução para cada problema exposto no Capítulo 3 e se ele cumpre os requisitos definidos no início do

Capítulo 5. A tabela 5.2 demonstra que, para cada problema listado, uma ou mais soluções foram construídas e indica a quais tipos de usuários elas atendem, fazendo referência aos tipos de usuários definidos no Capítulo 3.

Problema	Solução	Usuário
Rastreamento de requisitos	Sistema de Gerenciamento de Atividades	Usuário participante de comitê e Usuário desenvolvedor ou gerente do projeto
Compreensão das regras em questão	Ajuda e Perguntas mais frequentes	Usuário participante de comitê e Apenas usuário
Monitoração do processo de trabalho	Painel de informações	Usuário desenvolvedor ou gerente do projeto

Tabela 5.2: Problema x Solução x Tipo de usuário

Através de testes, será possível validar os requisitos em dois critérios: se o requisito está presente e se funciona da maneira estipulada.

- a) **Exibir todas as funcionalidades disponíveis em uma lista, descrevendo quais papéis estão autorizados a utilizá-las, como encontrá-las e como utilizá-las. Presença:** Foram desenvolvidas duas interfaces para listar privilégios. **Funcionamento:** Uma consulta no banco de dados nos permite recuperar 87 privilégios cujas propriedades estão devidamente preenchidas. Na interface é possível visualizar estes 87 privilégios.
- b) **Exibir, em todas as páginas, ao lado de cada funcionalidade ou campo como o mesmo deve ser utilizado e quem está autorizado a utilizá-lo. Somente devem ser exibidas as funcionalidades presentes na página. Presença:** Este requisito corresponde à “ajuda dependente do contexto”. A princípio, foi decidido implantá-lo em algumas páginas de modo a obter a resposta dos usuários sobre este requisito antes de expandi-lo para todos os sistemas da Plataforma Glance. Portanto, este requisito não está presente em todas as páginas. **Funcionamento:** Para ilustrar o funcionamento deste requisito, é exibida na Figura 5.10 uma comparação entre a mesma interface visualizada por usuários com permissões distintas. A Figura 5.10a é

uma parte da interface exibida na Seção 5.2, na Figura 5.3b.



(a) Usuário *Expert* com todas as permissões. É permitido que este usuário apague colaboradores.



(b) Usuário com menos permissões. Perceba que o botão para apagar colaboradores não está disponível, e, portanto, sua descrição não pode ser vista no *Tour* do sistema.

Figura 5.10: Comparação entre a interface de usuários com diferentes permissões.

- c) e d) Disponibilizar um formulário para o relato de erros e o acompanhamento do procedimento para conserto dos mesmos. Este acompanhamento deve exibir o prazo para término da ação, sua prioridade, quem está desenvolvendo, o estado da solução e permitir a comunicação entre usuário e desenvolvedor.

Disponibilizar um formulário para a solicitação ou alteração de funcionalidades e regras e o acompanhamento do procedimento. Este acompanhamento deve exibir o prazo para término da ação, sua pri-

oridade, quem está desenvolvendo, o estado da solução e permitir a interação entre usuário e desenvolvedor.

Presença: Os requisitos c) e d) correspondem ao formulário de inserção de atividades no Trac. **Funcionamento:** A Figura 5.11 mostra que esses campos estão disponíveis para preenchimento no formulário de inserção, enquanto a Figura 5.12 exibe a correta inserção dos dados após o envio ao servidor.

Create New Ticket

Properties

Summary: Formulário para solicitação ou alteração de funcionalidade

Reporter: Imoraes

Description: **B I A** You may use [WikiFormatting](#) here.
Este formulário será utilizado para solicitar ou alterar uma funcionalidade, ou para o relato de erros.

Type: task
Reserved for developers

Milestone: Reserved for developers

Keywords: projeto final

Browser: Mozilla/5.0 (Windows NT 6

Deadline: 31/01/2013

Total Hours: 0
Reserved for developers

Error URL (if any):

Priority: major
Reserved for developers

Component: Project Research

Cc: Atlas.Glance@cern.ch

Parent Ticket ID: #3

Estimated Number of Hours: 2
Reserved for developers

Error Message (if any):

Owner: Imoraes

Figura 5.11: Formulário para inserção de atividades.

e) e f) **Disponibilizar um formulário para o envio de perguntas.**

Exibir as dúvidas já enviadas.

Presença: Os requisitos e) e f) foram demonstrados nas Figuras 5.6 e 5.7, na Seção 5.3. **Funcionamento:** Assim como nos itens c) e d), a Figura 5.12 exibe a correta inserção dos dados após o envio ao servidor.

g) **Notificar, automaticamente, o usuário toda vez que seu relato de erros ou solicitação for atualizado.** **Presença:** Requisito invisível na interface, utiliza o servidor de e-mails do CERN para enviar notificações. **Funcionamento:** Toda vez que uma modificação é realizada no registro de atividades, uma notificação é enviada à equipe de desenvolvimento e a quem estiver

registrado para receber em cópia. Se a modificação é marcada como privada, somente a equipe de desenvolvimento receberá a notificação.

Ticket #611 (new task) Modify

Formulário para solicitação ou alteração de funcionalidade Opened 3 seconds ago

Reported by:	Imoraes	Owned by:	Imoraes
Priority:	major	Milestone:	
Component:	Project Research	Keywords:	projeto final
Cc:	Atlas.Glance@cern.ch	Browser:	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/537.11 (KHTML, like Gecko) Chrome/23.0.1271.97 Safari/537.11
Parent Ticket ID:	#3	Deadline:	31/01/2013
Estimated Number of Hours:	2	Total Hours:	0.0
Error Message (if any):	Error URL (if any):		

Description

Este formulário será utilizado para solicitar ou alterar uma funcionalidade, ou para o relato de erros. Reply

▼ **Child Tickets**

New Child Ticket

Add a comment view

Private Comment ☐

B I A

You may use [WikiFormatting](#) here.

► **Modify Ticket**

Preview Submit changes Attachments

Figura 5.12: Informações enviadas e salvas no servidor. É possível adicionar comentários, que serão enviados por e-mail aos envolvidos.

- h) **Gerar relatórios contendo a quantidade de erros relatados e novas solicitações, o número de casos resolvidos, separando-os em categorias. Presença:** No módulo de gerenciamento de atividades, na interface de visualização. **Funcionamento:** É possível realizar consultas, escolhendo quais os critérios de busca e agrupamento, como demonstrado na Figura 5.13.
- i) **Exibir um painel de informações, atualizado em tempo real, com**

Filters

Component is

Milestone is

Status ☒ assigned ☐ closed ☒ failed testing ☐ new ☐ postponed ☒ ready for prod ☒ reopened ☒ waiting for approval ☒ waiting for feedback

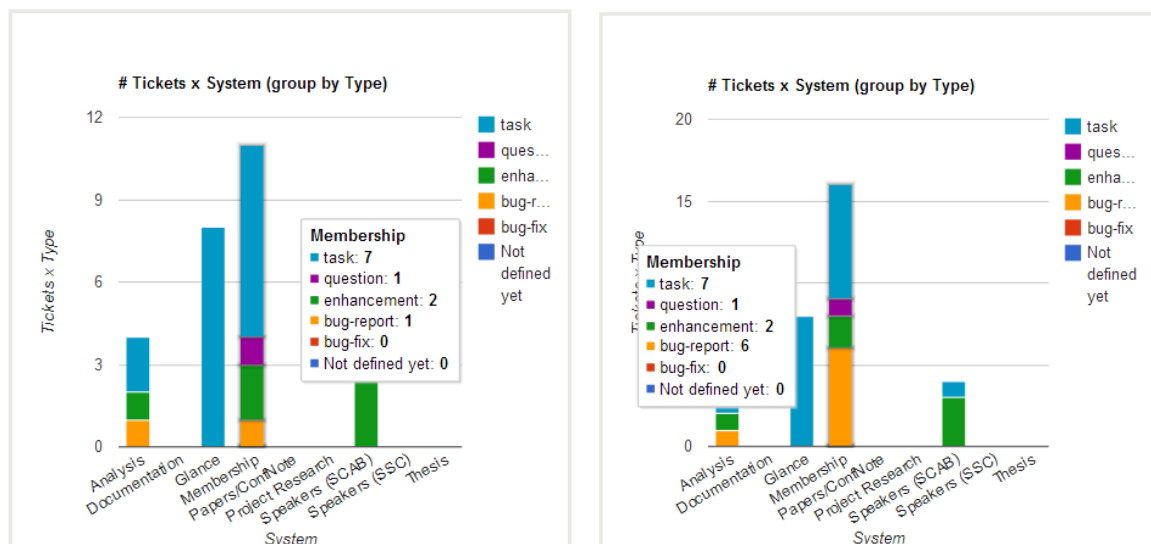
And Or

Columns

Group results by: ☒ descending Show under each result: ☐ Description Max items per page: 100

Figura 5.13: Opções de filtros para gerar relatórios.

dados referentes a solicitações, relato de erros ou dúvidas. Presença: O módulo do painel de informações, explicado na Seção 5.4. **Funcionamento:** Nas Figuras 5.14a e 5.14b é possível comparar o número de solicitações, após ter inserido cinco atividades do tipo *bug-report* para o *Component* “*Membership*”.



(a) Gráfico do painel de informações.

(b) Mesmo gráfico, após a inserção de 5 atividades do tipo *bug-report* no sistema *Membership*.

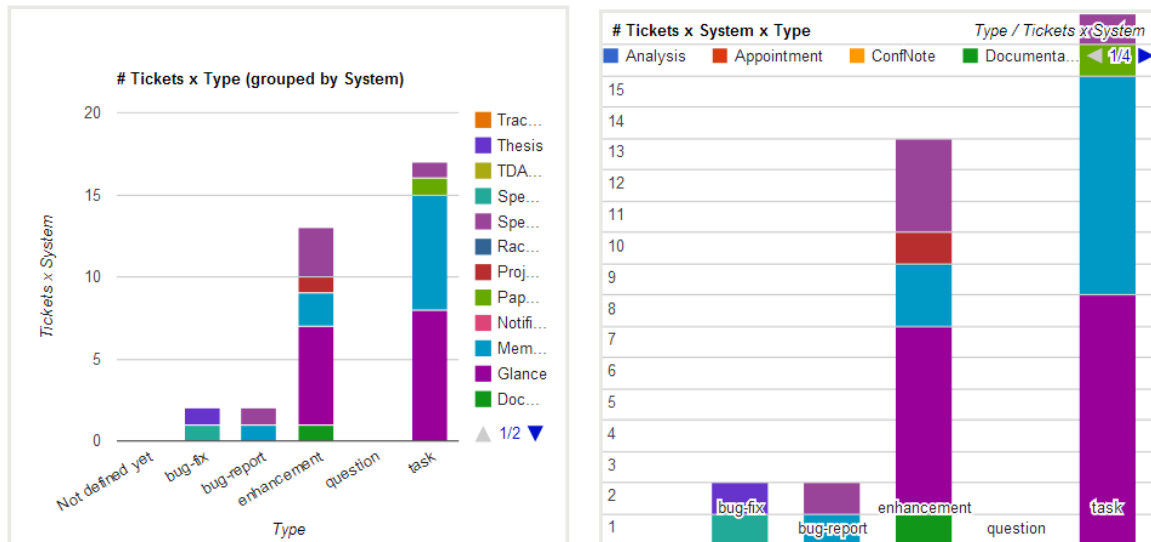
Figura 5.14: Gráficos exibem os indicadores com informação em tempo real.

j) **No painel de informações o usuário deve poder escolher quais gráficos gostaria de ver e alterar suas propriedades. Presença:** Interface de administração do Painel de Informações, exibida na Figura 5.9, na Seção 5.4. **Funcionamento:** Nas Figuras 5.15a e 5.15b é possível comparar o gráfico padrão e o gráfico personalizado.

k) e l) **Disponibilizar um aplicativo para mensagens instantâneas.**

Disponibilizar um formulário para o registro de reuniões e as respectivas pautas e atas.

Presença: Conforme explicado na Seção 5.1, optou-se por utilizar programas externos já consolidados, como o GTalk e o Indico, para a concretização dos requisitos k) e l).



(a) Gráfico antes da customização do usuário, (b) Gráfico após customização do usuário, as opções de maximização e modificação do título foram utilizadas.

Figura 5.15: Comparação entre gráfico padrão e customizado.

m) e n) **Ser acessível a todos os membros da colaboração ATLAS, independente de sua localização geográfica.**

Ser independente do sistema operacional utilizado pelo colaborador.

Presença: Foi escolhido desenvolver um sistema web, que necessita somente de um navegador para ser acessado. Sendo, portanto, independente do sistema operacional e da localização do usuário.

Capítulo 6

Tecnologias

Para desenvolvimento do Sistema de Assistência Glance, foram utilizados o *framework* Django [50], o banco de dados Oracle [51] do ATLAS e o gerenciador de atividades Trac, adaptando-se seu banco de dados em SQLite para incluir mais informações que as ferramentas desenvolvidas produzem. O resultado foram quatro módulos que, quando observados em conjunto, refletem o funcionamento e desenvolvimento dos sistemas Glance.

O Trac e suas extensões são escritos em Python. Sua instalação é feita utilizando Python *eggs*, arquivos utilizados para empacotar informações adicionais a um projeto Python, que verificam e instalam as dependências do projeto em tempo de execução. O Trac também possui um arquivo com configurações que podem ser alteradas, além de uma interface de administrador *online*. As informações que podem ser alteradas pela interface de administrador são guardadas no banco de dados do Trac, completamente separadas do que está no arquivo com configurações. A combinação desses dois métodos foi utilizada de modo a atualizar o gerenciador de atividades para que ele atendesse aos requisitos do projeto.

Para a implementação dos três outros módulos do Sistema de Assistência Glance, foi identificado que, independente da tecnologia utilizada, era de grande importância que os diferentes aplicativos fossem suficientemente isolados, mas que pudessem se comunicar quando necessário. Isso facilitaria um posterior gerenciamento dos mesmos, permitindo que a alteração em um deles não interfira nos demais. A tecnologia ainda devia ser passível de integração com o banco de dados do Trac.

Como núcleo para a implementação da proposta, foi identificado que o Django

seria uma ferramenta que auxiliaria no cumprimento dos requisitos, pois visa a separar o processamento da apresentação, utilizando o padrão MVC (*model-view-controller*) de arquitetura de software. O Django é uma estrutura madura, utilizada principalmente em métodos de desenvolvimento ágeis. Sua filosofia de DRY (*don't repeat yourself*) favorece ao máximo o reaproveitamento de código, facilitando manutenções [50]. O baixo acoplamento entre camadas permite a utilização de consultas genéricas, independente do banco de dados escolhido. Ainda, o Django é desenvolvido na linguagem Python, a qual possui uma extensa variedade de bibliotecas, programas que verificam sintaxe e organização do código, além de suporte a testes unitários. Além disso, os chamados *templates*, utilizados como base da apresentação da interface, não permitem a utilização de código Python arbitrário, aumentando o nível de segurança das informações manipuladas, uma vez que é mais complexo realizar a injeção de código.

Para o desenho dos gráficos do Painel de informações foi utilizada a API (*Application Programming Interface*) Google Chart Tools. O controle do que é enviado a API é feito por uma chamada AJAX a uma *view* do Django após carregar a página. Esta *view* recupera o número identificador do gráfico a ser desenhado e conecta-se ao *plug-in* responsável por realizar a consulta correspondente ao banco de dados, retornando o conjunto de dados a ser representado e que será enviado à API. O esquema pode ser visto na Figura 6.1. Dessa maneira, novos *plug-ins* podem ser acoplados, criando novos tipos de diagrama. Atualmente, os *plug-ins* existentes constroem gráficos em barras agrupadas ou de informações que variam com o tempo. Para habilitar uma nova representação, é necessário acessar a página de administração e escolher propriedades como tipo, título, eixos, cores e posição da legenda. Por exemplo, caso o gráfico a ser carregado seja do tipo de barras agrupadas, o *plug-in* escolhido deverá ser o `StackedBar`. A requisição funcionará da seguinte maneira:

1. Ao terminar de carregar a página, uma requisição AJAX é feita a *view* `get-Chart`.
2. Essa *view* analisa os dados enviados e se conectará à extensão `StackedBar`.
3. Os argumentos necessários para que esta extensão construa a *query* a ser exe-

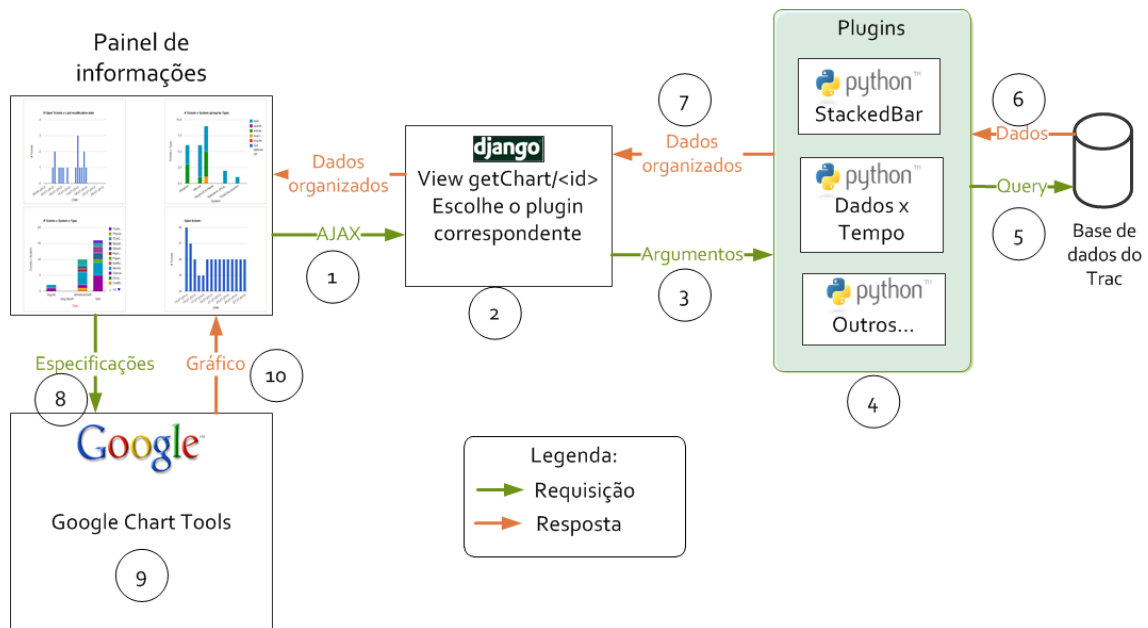


Figura 6.1: Esquema de funcionamento do painel de informações.

cutada no banco de dados são passados como variáveis de entrada.

4. A *query* é construída dentro de cada extensão.
5. Ela é executada no banco de dados.
6. Os dados são recuperados.
7. Dentro do *plug-in*, estes dados são organizados da maneira esperada pela API Google Chart Tools.
8. Ao voltar da requisição AJAX, uma função é executada onde é chamada, por JavaScript, a API Google Chart Tools e é passada a ela os dados recuperados mais outras opções de configuração.
9. A API Google Chart Tools processa as informações enviadas.
10. Retorna um *iframe* contendo o gráfico que será exibido na tela.

O Django conecta-se ao banco de dados do Trac. Portanto, as informações recuperadas possuem a mesma estrutura que as informações neste sistema. Para o FAQ, a consulta realizada na base de dados busca por atividades do tipo “pergunta”, que tenham sido respondidas ou não e a resposta correspondente, caso esteja disponível. Para armazenar o voto, uma nova tabela foi criada relacionando o número

identificador da atividade à quantidade de votos. Para exibição, essas perguntas são organizadas por esse número e separadas por sistema Glance. Caso a resposta não seja satisfatória, há a possibilidade do usuário enviar uma nova pergunta. Esse sistema de envio não insere diretamente no banco de dados, mas utiliza uma chamada de procedimento remoto que codifica as chamadas em XML e as envia utilizando HTTP (*HyperText Transfer Protocol*), o XML-RPC (*XML Remote Procedure Call*). Como o Trac possui suporte a esse método, ele é utilizado preferencialmente à inserção direta no banco de dados, para que todos os campos sejam tratados como se tivessem sido inseridos pelo formulário *online* do gerenciador de atividades, garantindo, então, a consistência das informações no banco de dados.

Para que a ajuda sensível ao contexto fosse pouco intrusiva, foi utilizada uma combinação em PHP e JavaScript que é acoplada ao código existente. Quando o código está sendo carregado, foi aproveitado o momento em que é verificada a permissão do usuário em relação à determinada funcionalidade para também inserir um indicador de que ali deve ser exibida a ajuda deste item. Ao ativar o módulo, estes indicadores são lidos e exibidos na página. Com a finalidade de garantir a portabilidade entre sistemas RBAC, o módulo carrega uma classe PHP que deve retornar a descrição e os papéis autorizados a utilizar aquela funcionalidade. Assim, o usuário pode utilizar sua própria classe em PHP que conecte ao seu banco de dados ou onde estão armazenadas tais informações.

As duas outras páginas de ajuda utilizam o banco de dados do ATLAS para recuperar e processar as informações. É feita uma requisição toda vez que o usuário entra na página e a tabela, contendo funcionalidades, descrições e papéis, é construída em tempo real. A ferramenta de busca utiliza um dicionário de sinônimos para encontrar a funcionalidade procurada. Desse modo, mesmo o usuário inexperiente no sistema e em sua terminologia pode encontrar o que procura. Por exemplo, palavras como “*add*” também podem ser substituídas por “*insert*”, “*include*”, “*join*”, entre outras. Expandiu-se o modelo RBAC utilizado, para comportar estas novas informações como as descrições do significado de cada privilégio, função e os sinônimos.

Um esquemático mostrando os módulos e as tecnologias utilizadas está representado na Figura 6.2.

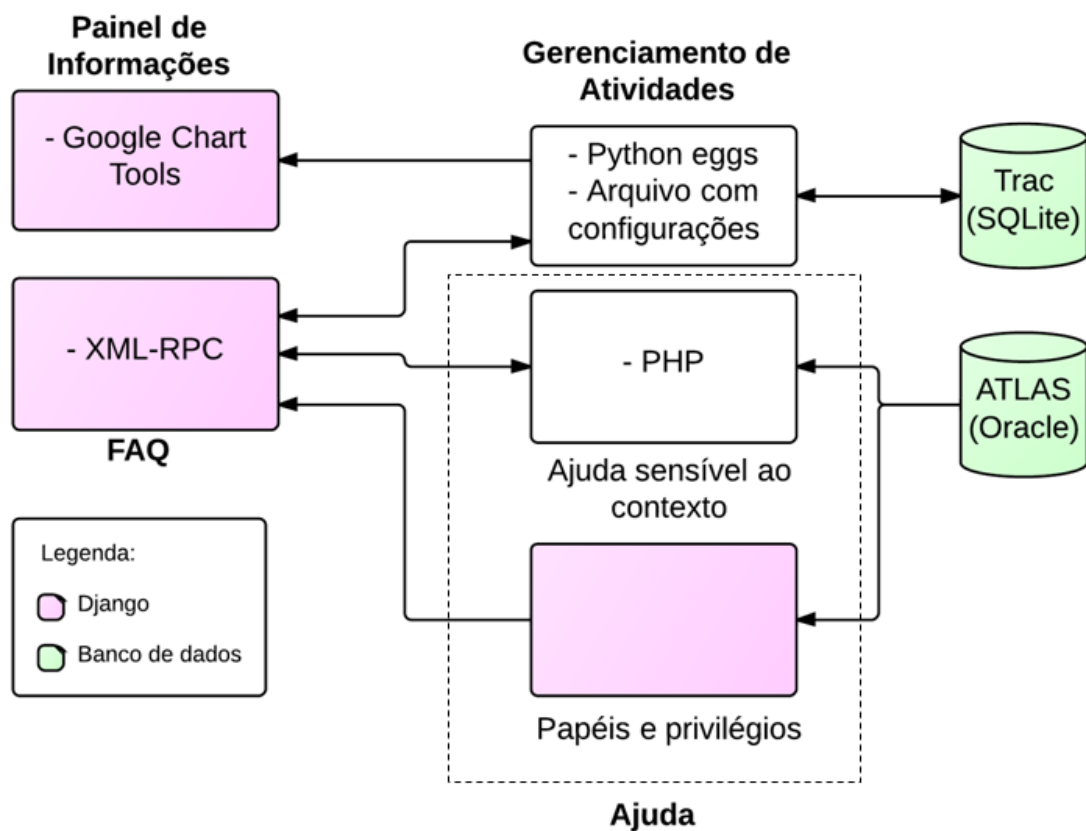


Figura 6.2: Esquemático das tecnologias utilizadas no Sistema de Assistência Glance.

Capítulo 7

Conclusão e Trabalhos Futuros

As propriedades dos ambientes contextualizados neste projeto não são exclusivas do CERN e do ATLAS. Sistemas de desenvolvimento ágil possuem uma constante mudança nos requisitos e, portanto, devem ser apoiados por ferramentas que auxiliem os usuários a compreender as mudanças e os gerentes e desenvolvedores a controlar o projeto. Com a globalização, é cada vez mais comum a dispersão geográfica em uma mesma empresa: há os chamados *home-office*, onde os empregados trabalham de casa, e há também filiais de uma mesma empresa em países, estados ou cidades diferentes que devem trabalhar juntas. Assim como na pesquisa científica, todos esses grupos devem ter um processo de trabalho que estimule a interação e transparência entre as diversas partes. Este projeto tomou como ponto de partida a otimização da comunicação entre desenvolvedores e usuários, da administração do projeto e da transparência da operação lógica por trás dos sistemas de gerenciamento em projetos de grande porte e alta complexidade. Para tanto, foi utilizado como base o experimento de física de partículas ATLAS, onde foi construído, através de uma colaboração internacional, um grande detector de partículas. Aspectos como a rotatividade dos colaboradores e desenvolvedores, a presença de comitês para a definição de requisitos e a duração de 15 a 20 anos do experimento são fatores que contribuem para a constante mudança de requisitos dos sistemas, além de dúvidas sobre o comportamento e funcionamento destes. Para lidar com essas características, comuns a outros ambientes, foi criado um novo processo de trabalho, concluído com a implementação de ferramentas para apoiá-lo na sua realização. Com este trabalho, pretende-se que toda a comunicação entre desenvolvedor, gerência, comitê e

usuário flua através do sistema, eliminando o uso de e-mails particulares e respostas pontuais que podem ser questões comuns a mais membros da colaboração.

Devido à dispersão geográfica da colaboração ATLAS, foi escolhida tecnologia Web para o desenvolvimento das ferramentas de apoio. Mais especificamente, o *framework* Django está sendo utilizado como núcleo, devido às suas características de separação de aplicações e baixo acoplamento entre camadas. A possibilidade de surgimento e utilização de novas tecnologias no decorrer do tempo cria a necessidade de um sistema flexível. Segundo a arquitetura definida para o módulo gráfico, por exemplo, novos componentes podem ser criados e acoplados ao sistema, aumentando a oferta de gráficos disponíveis, sem influenciar nos componentes existentes. Esta opção pela flexibilidade também pode ser analisada no módulo de ajuda, com a escolha e extensão do padrão INCITS 359-2004, que define o modelo RBAC, como base para exibição de papéis e funcionalidades. Dessa maneira, a solução pode ser utilizada em outros sistemas que utilizam este padrão.

7.1 Trabalhos futuros

Este projeto ainda pode se estender, conforme a resposta dos usuários for obtida e pontos para melhorias identificados. Um dos pontos a serem revistos é a substituição da busca, feita através de um dicionário de sinônimos, por uma busca com uma inteligência computacional agregada, que permita um entendimento mais apurado do que o usuário procura. A integração com arquivos de configuração, que definem propriedades relacionadas à aparência e à entrada e saída de dados, também é uma possibilidade. Outra questão na lista de trabalhos futuros é estender o conceito utilizado de “*wisdom of the crowd*” neste projeto e estimular a participação dos usuários, principalmente os integrantes dos comitês, para também responderem dúvidas quanto aos processos e trabalho internos do ATLAS ou, até mesmo, usuários mais experientes, auxiliando ingressantes. Quanto à interface, um menu mais intuitivo para a escolha das propriedades e configuração de novos gráficos está previsto. Atualmente, isso é feito acessando a interface de administrador. Porém, pretende-se integrar estas funcionalidades na mesma interface onde são exibidos os gráficos. Por fim, há um novo projeto, cujo objetivo é reunir o conhecimento envolvido no

desenvolvimento de um *software*, registrando decisões, regras, privilégios e soluções tecnológicas. Esse sistema seria utilizado como mais uma entrada para a construção das ferramentas de ajuda ao usuário. Outras seções complementares ao módulo de ajuda como Tutoriais e Primeiros Passos, interessante especialmente para auxiliar usuários novatos, não foram incluídas nesta versão do sistema, pois ainda dependem fortemente de entrada manual. Portanto, encontra-se no planejamento, a elaboração de ferramentas que diminuam essa dependência, para então incluir estas seções no sistema.

Referências Bibliográficas

- [1] LAST, M., “Understanding the group development process in global software teams”. In: *Frontiers in Education, 2003. FIE 2003 33rd Annual*, v. 3, pp. S1F – 20–5 vol.3, Novembro 2003.
- [2] MOCKUS, A., HERBSLEB, J., “Challenges of global software development”. In: *Software Metrics Symposium, 2001. METRICS 2001. Proceedings. Seventh International*, pp. 182 –184, 2001.
- [3] PILATTI, L., AUDY, J., “Características do Desenvolvimento Global de Software em Ambientes Offshore Insourcing: Lições Aprendidas de um Estudo de Caso”. In: *II Workshop Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software*, 2006.
- [4] TAWHEEL, A., DELANEY, B., ARVANITIS, T., *et al.*, “Communication, Knowledge and Co-ordination Management in Globally Distributed Software Development: Informed by a scientific Software Engineering Case Study”. In: *Global Software Engineering, 2009. ICGSE 2009. Fourth IEEE International Conference on*, pp. 370 –375, Julho 2009.
- [5] PHUWANARTNURAK, A., “Interdisciplinary collaboration through wikis in software development”. In: *Wikis for Software Engineering, 2009. WIKIS4SE '09. ICSE Workshop on*, pp. 82 –90, Maio 2009.
- [6] “ATLAS Experiment”, http://atlas.ch/what_is_atlas.html#0, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [7] “CERN - LHC Experiments: ATLAS”, <http://public.web.cern.ch/public/en/LHC/ATLAS-en.html>, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).

- [8] “CERN in a nutshell”, <http://public.web.cern.ch/public/en/About/About-en.html>, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [9] “CERN - The Large Hadron Collider”, <http://public.web.cern.ch/public/en/LHC/LHC-en.html>, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [10] “Higgs boson”, http://press.web.cern.ch/press/background/B01-Higgs_en.html, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [11] “Observation of a New Particle with a Mass of 125 GeV”, <http://cms.web.cern.ch/news/observation-new-particle-mass-125-gev>, (Acessado em 08 de Março de 2013).
- [12] ATLAS Collaboration, “A Particle Consistent with the Higgs Boson Observed with the ATLAS Detector at the Large Hadron Collider”, *Science*, v. 338, n. 6114, pp. 1576–1582, 2012.
- [13] Augusto Alves Jr A et al (LHCb Collaboration), “The LHCb Detector at the LHC”, *JINST*, v. 3, n. 08, pp. S08005, 2008.
- [14] “ATLAS Photos”, <http://www.atlas.ch/photos/index.html>, (Acessado em 30 de Novembro de 2012).
- [15] ÉVORA, L., *Configuração Estendida dos Sistemas Glance para Gestão Descentralizada do Experimento ATLAS*, Projeto de graduação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Novembro 2011.
- [16] “ATLAS Management”, <http://atlas.web.cern.ch/Atlas/Management/AM.html>, (Acessado em 30 de Janeiro de 2013).
- [17] KARAM, K., *Sistema de Gerência de Equipamentos em Bases de Dados Heterogêneas de um Experimento de Física de Partículas*, Projeto de graduação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Novembro 2009.
- [18] “ATLAS TCn Applications”, <http://atglance.web.cern.ch/atglance/ATLASTCnDB/>, (Acessado em 30 de Novembro de 2012).

- [19] GRAEL, F., *Sistema Glance: Recuperação e processamento de grandes volumes de dados*, Projeto de graduação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dezembro 2009.
- [20] “The Glance Project”, <http://atglance.web.cern.ch/atglance/>, (Acessado em 30 de Novembro de 2012).
- [21] BELTRAMELLO, O. et all, “The Detector Safety System of the ATLAS experiment”, *JINST*, v. 4, n. P09012, 2009.
- [22] FERRAILOLO, D., KUHN, D.R., “Role-Based Access Control”. In: *15th National Computer Security Conference*, pp. 554–563, Oxford, UK, UK, Outubro 1992.
- [23] SANDHU, R., FERRAILOLO, D., KUHN, R., “The NIST model for role-based access control: towards a unified standard”. In: *Symposium on Access Control Models and Technologies: Proceedings of the fifth ACM workshop on Role-based access control*, v. 26, pp. 47–63, New York, NY, USA, 2000.
- [24] SOMMERVILLE, I., *Software Engineering*. 8th ed. Addison Wesley, 2006.
- [25] “IEEE Standard for Software User Documentation”, *IEEE Std. 1063-2001*, pp. 1 – 26, 2001.
- [26] PERLIN, N., “Farewell RoboHelp? Maybe...” In: *International Professional Communication Conference, 2006 IEEE*, pp. 44 –46, Outubro 2006.
- [27] “An overview of the Writers UA Conference for Software User Assistance”, <http://www.writersua.com/conference/>, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [28] “UA Europe Conference for Technical Communicators”, <http://www.uaconference.eu/>, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [29] “AODC Day 3: Help Authoring Tool Comparison”, <http://ffeathers.wordpress.com/2010/05/30/aodc-day-3-help-authoring-tool-comparison/>, 2010, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).

- [30] “Compare up to four tool side-by-side”, http://hat-matrix.com/compare_hats/compare_up_to_four_tools_side-by-side.html, 2010, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [31] “Training and consulting in UK on RoboHelp, Captivate, WebWorks, and Flare”, <http://www.ellisonconsulting.com/about.html>, 2010, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [32] “The Author-it Cloud Enterprise Authoring Platform - Author-it Enterprise Authoring Platform”, <http://www.author-it.com/index.php?page=productaitcloud>, 2012, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [33] “Adobe RoboHelp 9”, <http://www.adobe.com/products/robohelp.html>, 2012, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [34] “MadCap Flare Overview | Authoring and Publishing for Print, Online, Desktop and Mobile Documentation > MadCap Software”, <http://www.madcapsoftware.com/products/flare/overview.aspx>, 2012, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [35] “Why use a help authoring tool to make help system? | HelpIQ”, <http://www.helpiq.com/what-is-helpiq>, 2011, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [36] “HelpConsole 2010 - Help Authoring and Knowledgebase Software”, http://www.extremeease.com/helpconsole_2010_overview.htm, 2010, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [37] “Help Authoring Tool Comparison”, http://www.ellisonconsulting.com/downloads/HAT_Compar, 2011, (Acessado em 04 de Dezembro de 2012).
- [38] “Top 10 Global Web Parent Companies, Home & Work of September, 2012”, <http://nielsen.com/us/en/insights/top10s/internet.html>, 2012, (Acessado em 04 de Dezembro de 2012).
- [39] “Gmail Help”, <http://support.google.com/mail/?hl=en&labs=1&p=inbox&ctx=gmail>, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).

- [40] “Facebook Help Centre”, <https://www.facebook.com/help/?ref=contextual>, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [41] “Microsoft Support”, <http://support.microsoft.com/>, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [42] “Technical Writing - Google Jobs”, <http://www.google.com/about/jobs/teams/ops-support/technical-writing/>, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [43] “TWiki - the Open Source Enterprise Wiki and Web 2.0 Application Platform”, <http://twiki.org/>, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [44] “Welcome [LCG Savannah]”, <https://savannah.cern.ch/>, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [45] “Mantis Bug Tracker”, <http://www.mantisbt.org/>, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [46] “The Trac Project”, <http://trac.edgewall.org/>, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [47] “Issue & Project Tracking Software | Atlassian JIRA”, <http://www.atlassian.com/software/jira/overview>, (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [48] HEGNE, B., HØIMYR, N., *Issue tracking software support at CERN beyond Savannah*, Memorando interno, Junho 2011.
- [49] “Support Tools”, <https://twiki.cern.ch/twiki/bin/view/LCG/WLCGTGEOperationsSupportTools> (Acessado em 13 de Setembro de 2012).
- [50] “Django - Design Philosophies”, <https://docs.djangoproject.com/en/1.4/misc/design-philosophies/>, (Acessado em 25 de Setembro de 2012).
- [51] “Oracle Database”, <http://www.oracle.com/us/products/database/overview/index.html>, (Acessado em 01 de Abril de 2013).

Apêndice A

Publicações

- Glance Information System for ATLAS Management In: Computing in High Energy Physics, 2010, Taipei. MORAES, L.O.F. ; MAIDANTCHIK, C. ; GRAEL, F. F. ; KARAM, K. ; EVORA, L. H. R. A. ; POMMES, K. ; NESSI, M. ; CIRILLI, M. Journal of Physics. Conference Series (Online), 2011.

ATLAS Experiment is an international collaboration where more than 37 countries, 172 institutes and laboratories, 2900 physicists, engineers, and computer scientists plus 700 students participate. The management of this teamwork involves several aspects such as institute contribution, employment records, members' appointment, authors' list, preparation and publication of papers and speakers nomination. Previously, most of the information was accessible by a limited group of people and the system used was not designed to handle new requirements easily. Moreover, developers had to face problems such as different terminology, diverse data modeling, heterogeneous databases and unlike users needs. Besides that, the maintenance has to be an easy task considering the long lifetime experiment and professionals turnover. The Glance system, a generic mechanism for accessing any database, acts as an intermediate layer isolating the user from the particularities of each database. It retrieves, inserts and updates the database independently of its technology and modeling. Relying on Glance, a group of systems were built to support the ATLAS management aspects: ATLAS Membership, ATLAS Appointments, ATLAS Speakers, ATLAS Analysis Follow-Up and ATLAS Conference Notes.

This paper presents the overview of the Glance information system framework and describes the privilege mechanism developed to grant different level of access for each member and system. The performance of such approach will also be explained, showing the resultant decentralization of the ATLAS administrative activities and its benefits for the whole collaboration.

- Maidantchik, C ; MORAES, L. O. F. ; Galvão, K K ; GRAEL, F. F. ; Évora, L H R A ; Web Systems to support the elaboration and publication of the ATLAS data analysis papers. In: XXXII Encontro Nacional de Física de Partículas e Campo, 2011, Foz do Iguaçu.

In 2010, the LHC experiment produced 7 TeV and heavy-ions collisions continually. It allowed ATLAS to collect and analyze a huge amount of data and perform several studies. Physicists are now publishing papers and conference notes announcing results and achievements. During the past year, 37 papers were published and for 2011 there are already 39 papers in preparation. A paper publication management involves several aspects, such as keep track of the analysis results status, follow the procedure step-by-step, promote the communication among collaborators, improve the paper initial version, and make an interaction between the Authorship Committee and the Publication Committee to produce a final authors list. The UFRJ group developed the Glance system, a retrieval mechanism to perform data manipulation and operation in distinct and geographically spread repositories. Using Glance as the main application to access data, the Analysis Follow-Up and Analysis CONF Notes systems allow users to manage and update information related to all ATLAS papers and conference notes. Both systems support the process of revision, approval and publication of the analysis outcome. The first step to publish a paper or note is to define an Editorial Board, which main responsibility is to improve the initial versions. The whole process is supervised by the Publication Committee, which will sign-off the final decisions and submit the paper for publishing. Presentations and papers versions are elaborated by the Conveners of the different ATLAS physics groups. The systems also support the registration of meetings, tracking the paper through the official

references (like CDS, arXiv, DOI and the published Journal) and insertion of comments about the successive versions. As all steps are traced, automatic e-mails warn the responsible of the next step to take an action. A search engine allows any user to follow an analysis publication stage. The access privileges are based on appointments, keeping the information confidential to the interested groups. A summary page gathers the most relevant information while an overview presents the status of several analysis papers at the same time. The automatically tracking of the entire publication procedure integrated to an efficient communication among the community of physicists make the publishing workflow clearer to the whole ATLAS Collaboration. Currently, all the 76 papers and 164 conference notes are inserted in the Analysis systems and the articles from 2011 are being updated in real time according to the flow of the approving process.

- Maidantchik, C ; Galvão, K K ; GRAEL, F. F. ; Évora, L H R A ; MORAES, L. O. F. ; SEIXAS, J. M. . Sistemas de Gerência de Equipamentos, Artigos e Colaboradores do ATLAS. In: XXXI Encontro Nacional de Física de Partículas e Campo, 2010, Passa Quatro.

A gerencia do experimento ATLAS envolve diferentes aspectos, tais como o inventario dos seus quase 120.000 equipamentos, afiliações dos colaboradores, contribuição financeira de cada instituto, publicação de resultados e preparação das listas de autores, nomeação de palestrantes para conferencias, além da segurança do detector. Atualmente, as informações se encontram armazenadas em vários repositórios com tecnologias e modelagens distintas. Isto requer a participação de profissionais especializados para atualizar, integrar e recuperar registros, o que ocasiona uma sobrecarga de tarefas uma vez que os mais de 3.000 colaboradores que se encontram geograficamente dispersos utilizarão frequentemente os dados durante a operação e manutenção do detector.

A equipe da UFRJ que participa da colaboração ATLAS desenvolveu a plataforma Glance para recuperação e acesso a grandes volumes de dados. O sistema funciona como uma camada de isolamento, através da qual é possível

inserir e atualizar as informações sem requerer do usuário um conhecimento sobre a tecnologia ou organização dos dados. A partir do Glance, foram desenvolvidos diversos sistemas de apoio à coordenação técnica do ATLAS: A aplicação Glance e as interfaces para acessar as bases Cable e MTF Databases permitem a recuperação, inserção e atualização de todos os equipamentos e dos 65.811 cabos que conectam subdetectores aos sistemas off-detector. O Equipment Traceability oferece funcionalidades para o rastreamento e para medida da dose radioativa dos equipamentos. O DSS Alarms Viewer permite visualizar a configuração de alarmes do sistema de segurança. O Membership realiza a gerencia dos registros dos membros, institutos e listas de autores das publicações científicas. O Appointment e o Speakers reúnem informações sobre cargos ocupados pelos membros, definem privilégios de acesso aos sistemas da colaboração e apoiam o processo de indicação de palestrantes. O Analysis - Papers e o Analysis - Conference Notes permitem o acompanhamento da edição e aprovação de publicações de análises físicas.

Mudanças nas bases de dados são automaticamente reconhecidas pelas interfaces dos sistemas, evitando manutenções periódicas, o que é extremamente apropriado devido à longevidade do experimento. Simples consultas podem ser construídas pelos colaboradores sem exigir conhecimento previo sobre linguagens de programação ou modelagem dos dados. Os privilégios de acesso se baseiam nos cargos ocupados e divisões do ATLAS, mantendo as informações seguras e confidenciais aos grupos de interesse. O Glance e suas aplicações permitem a descentralização das atividades administrativas do experimento e podem ser utilizados por todos os integrantes da colaboração, independentemente da sua localização.

- Maidantchik, C ; Galvão, K K ; GRAEL, F. F. ; Évora, L H R A ; MORAES, L. O. F. ; SEIXAS, J. M. . Sistemas de Gerenciamento de Equipamentos do ATLAS. In: XXXI Encontro Nacional de Física de Partículas e Campo, 2010, Passa Quatro.

O detector ATLAS é composto por mais de 100.000 equipamentos. É de vital importância gerenciar esses equipamentos para garantir que estão instalados e interconectados corretamente. Nesse ambiente de colaboração internacional envolvendo centenas de institutos, os equipamentos foram construídos e são mantidos por grupos geograficamente dispersos.

Uma série de sistemas foi desenvolvido pelo nosso grupo da colaboração para apoiar as tarefas de gerência de equipamentos. O sistema Glance, feito pela nossa colaboração, recupera e atualiza informações sobre os mais de 60 mil cabos do detector e suas respectivas conexões. Além disso, interfaces configuráveis para inserção e alteração de dados que se adaptam aos mais diferentes tipos de equipamento do experimento também foram desenvolvidas. Usando o Glance como plataforma de acesso a dados, o sistema Equipment Tracking permite registrar equipamentos instalados na caverna experimental, associá-los a uma posição física e realizar o controle da radiação absorvida, para que seja alocado ou removido de forma segura. E, devido à existência de componentes de dimensões muito pequenas, a movimentação do chão da caverna, seja por tremores naturais de terra ou mesmo pela ação da força da gravidade, deve ser monitorada. Um sistema foi desenvolvido para acompanhar tais variações de posição, se encontrando em sua primeira versão.

Durante o período de manutenção do detector, peças poderão ser removidas ou instaladas no experimento, e tais ações devem ser refletidas nas relações que os equipamentos mantêm. Portanto, o sistema de rastreamento está sendo expandido para associar um equipamento a outro, e também para excluir uma relação existente. No caso da remoção da peça, a informação sobre qual equipamento principal pertencia deve ser mantida. O sistema também permitirá a sincronização de informações entre peças e respectivos componentes. Por exemplo, caso haja uma mudança na localização de um equipamento considerado principal, essa mesma informação será alterada nas peças relacionadas, garantindo então a caracterização do agrupamento.

Para o futuro, é previsto uma integração entre os sistemas de rastreabilidade de equipamentos com os sistemas de controle do detector e de análise. O objetivo seria poder prever quando uma determinada peça pode dar problema em seu funcionamento, identificar seus dados e sua localização para o responsável, e possibilitar uma ação de prevenção.

Os sistemas desenvolvidos estão instalados nos servidores do CERN, e sendo utilizados pela colaboração, tanto dentro da caverna experimental, onde a manutenção dos equipamentos é feita, quanto fora. Este trabalho mostra em detalhes cada um dos sistemas e suas funcionalidades.