

# **Desenvolvimento, implantação e evolução do Sistema Acadêmico UNIFAL-MG**

Beatriz Garcia de Araújo Ferreira  
Cléber Moterani Tavares  
Gustavo Ferreira Afonso  
José Roberto Pinto Ribeiro  
Marcelo Penha Fernandes

Núcleo de Tecnologia de Informação - NTI  
Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG

{beatriz.araujo,cleber.tavares,gustavo.afonso,jose.ribeiro,marcelo.penha}@unifal-mg.edu.br

## **Resumo**

*Este artigo aborda a contextualização e o processo de análise de requisitos, terceirização de serviços, desenvolvimento e evolução do Sistema Acadêmico UNIFAL-MG. Apresenta também suas características, funcionalidades e integração com outros sistemas.*

## **Palavras-Chave**

*gestão acadêmica, fábrica de software, integração de sistemas*

## **Abstract**

*This paper addresses the context and the process of requirements analysis, outsourcing services, development and evolution of Sistema Acadêmico UNIFAL-MG. It also presents its features, functionality and integration with other systems.*

## **Keywords**

*academic management, software factory, software integration*

## **1. Introdução**

O Sistema Acadêmico é o resultado de um projeto iniciado no ano de 2006, que teve a proposta de substituir o então sistema acadêmico da instituição. O sistema antigo funcionou satisfatoriamente durante vários anos quando a instituição possuía um número reduzido de cursos, professores e alunos. No entanto, com a expansão da UNIFAL-MG promovida pelo Governo Federal através de programas como o Programa de Expansão das Instituições Federais de Ensino Superior e o REUNI [1], o uso desse sistema tornou-se praticamente inviável devido às limitações que possuía, dentre as quais a impossibilidade de os alunos consultarem suas notas e frequências e o número restrito de pontos de acesso disponíveis aos docentes. O uso de tecnologias obsoletas, como a linguagem de programação Cobol e Rede Novell, também era outra barreira para a continuidade do uso do sistema.

Devido a essas limitações, após um estudo de viabilidade a UNIFAL-MG, em parceria com uma fábrica de software, iniciou o desenvolvimento de um novo sistema acadêmico baseado em tecnologia Web, capaz de superar as deficiências de escalabilidade e acessibilidade do sistema anterior e, ao mesmo tempo, atender de forma integrada às demandas crescentes das diversas áreas acadêmicas da instituição.

Atualmente, o Sistema Acadêmico atende a todos os cursos de graduação presenciais e à distância da UNIFAL-MG, um curso de pós-graduação *Latu Sensu*, além de estar em andamento a implantação para todos os cursos de pós-graduação *Strictu Sensu*. O sistema atende às necessidades de vários tipos de usuários, tais como docentes e discentes, e automatiza processos de setores como Coordenadorias de Curso, Departamento de Registro e Controle Acadêmico, Pró-Reitorias de Graduação e Pós-Graduação, Comissões de Estágio e de Atividades Formativas.

O objetivo deste artigo é relatar como foi o processo de planejamento, análise, desenvolvimento e implantação do novo Sistema Acadêmico UNIFAL-MG.

## 2. Metodologia

### 2.1. Desenvolvimento e Implantação do Sistema

No início do projeto, a Universidade estava em processo de expansão, demandando um sistema que atendesse a um maior número de usuários (Professores, Técnicos e Alunos). Em meio a esse processo de expansão, muitas mudanças estavam ocorrendo, como a criação de novos *campi* avançados e de uma unidade educacional. No entanto, não havia ainda uma definição clara do funcionamento da estrutura organizacional. Ao mesmo tempo, a Universidade estava migrando de um sistema curricular seriado, de estrutura rígida, para outros sistemas curriculares baseados em créditos.

Nesse cenário, haviam incertezas na definição de processos e o Núcleo de Tecnologia de Informação (NTI) contava com um quadro técnico reduzido, sem capacitação técnica suficiente para a execução do projeto. Foram analisadas várias possibilidades de parcerias com outras Instituições Federais de Ensino Superior, visando a decidir pela aquisição de um sistema pronto ou pela contratação de serviços de desenvolvimento e transferência de conhecimento. As grandes diferenças entre as normas internas e culturais entre as Universidades impossibilitaram a aquisição de algum dos sistemas prontos analisados. Esse fato levou à opção pelo desenvolvimento de uma solução personalizada, mais adequada à realidade acadêmica da UNIFAL-MG. Como as parcerias avaliadas não atendiam aos requisitos desejados, decidiu-se pela contratação de uma fábrica de software para a execução do projeto.

O desenvolvimento da primeira versão do Sistema Acadêmico foi executado através de uma parceria entre a empresa *Dextra Sistemas*, situada em Campinas/SP, e o NTI.

Embora a codificação do sistema tenha ocorrido na *Dextra Sistemas*, coube ao NTI trabalhar em conjunto com essa empresa na escolha das tecnologias empregadas, gerenciar cronograma e orçamento do projeto, priorizar funcionalidades e negociar alterações no projeto inicial, homologar a entregas de versões e documentar a execução de contratos, atuando ativamente em todas as fases do desenvolvimento, principalmente na análise de requisitos, testes e implantação do sistema.

No contrato com a *Dextra Sistemas*, estava prevista também a transferência de conhecimento para que a equipe do NTI fosse capaz de promover a evolução contínua do sistema. A escolha de uma empresa com experiência em treinamentos para efetuar essa transferência de conhecimento foi um dos fatores cruciais para o sucesso do projeto.

O Sistema Acadêmico entrou em produção no primeiro semestre de 2009, com apenas parte das funcionalidades previstas no contrato. As funcionalidades restantes eram implantadas a medida em que novas versões eram entregues pela empresa e homologadas pelo NTI. Esse processo de desenvolvimento e implantação incremental ocorreu até a entrega do último pacote previsto.

Após o encerramento do contrato com a *Dextra Sistemas*, o NTI assumiu o processo de desenvolvimento em sua totalidade, tendo realizado desde então melhorias constantes no sistema com o objetivo de expandir suas funcionalidades e adequá-lo continuamente às novas demandas da UNIFAL-MG.

### 2.2. Tecnologias Utilizadas

Os módulos do Sistema Acadêmico foram desenvolvidos na tecnologia Web. Durante o projeto, deu-se prioridade à utilização de software livre, seguindo as orientações gerais do Ministério do Planejamento [2]. De forma resumida, o sistema foi desenvolvido utilizando as seguintes tecnologias:

- PostgreSQL (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) [03];
- JEE (Plataforma de desenvolvimento – Java, EJB, JPA, JAAS, JTA, JSF)[04];
- JBoss (Servidor de aplicações)[05];
- Hibernate (Framework para acesso a Banco de Dados)[06];
- Log4j (Log de operações realizadas na aplicação)[07];
- IReport / JasperReports (Relatórios)[08];
- Tapestry (Framework para desenvolvimento de aplicações WEB)[09];

- JSP, HTML, CSS, Javascript;
- Maven (ferramenta para gerenciamento e automação de projetos em Java)[10];
- Eclipse (ambiente de desenvolvimento)[11].

### 3. Resultados

#### 3.1. Funcionalidades do Sistema

Durante a análise de requisitos, devido ao momento de reestruturação da Universidade, foram priorizadas as funcionalidades consideradas essenciais para o funcionamento básico do sistema. Havia também o consenso de que, com o avanço dessa reestruturação, alguns recursos poderiam ser melhorados ou adicionados em um momento oportuno. Seguindo essa abordagem, a versão entregue pela *Dextra Sistemas* apresentava as seguintes funcionalidades:

- **Telas de Cadastro:** discentes, cursos, disciplinas, grades horárias, processos seletivos, outras instituições, parâmetros do sistema, turmas e trancamentos de disciplinas.
- **Cadastro de Dinâmicas Curriculares:** A dinâmica curricular é o conjunto de disciplinas de um curso que devem ser cursadas pelo discente. Ela sugere a ordem em que estas disciplinas devem ser cursadas e os atributos de cada disciplina (obrigatoriedade, distribuição de carga horária, pré-requisitos e equivalências). O sistema permite associar diferentes dinâmicas curriculares ao mesmo curso, possibilitando também a migração de um discente de uma dinâmica para outra.
- **Associar docentes à turmas:** Funcionalidade utilizada para ligar as turmas aos respectivos docentes.
- **Adequação manual de matrículas:** Rotina que permite ajustar as matrículas dos discentes em disciplinas.
- **Geração automática de matrículas:** Possibilita a associação automática de calouros e alunos regulares às turmas de seu curso. Leva em conta pré-requisitos, possíveis lançamentos de ocorrências do discente, aproveitamento de estudos e equivalência entre disciplinas.
- **Lançamento/estorno de ocorrências:** Permite o lançamento de ocorrências para os discentes, tais como trancamento, conclusão de curso, falecimento, desistência, entre outros.
- **Lançamento/estorno de licenças:** Gerencia licenças para os discentes em casos específicos, tais como tratamento de saúde, gravidez, e outros que impossibilitem frequência.
- **Aproveitamento de disciplinas:** Cadastro de aproveitamento das disciplinas de discentes transferidos de outras instituições de ensino superior para a UNIFAL-MG. Uma disciplina aproveitada é considerada como cursada em todos os processamentos efetuados pelo sistema.
- **Movimentação de disciplinas entre períodos de uma dinâmica vigente:** Permite que ocorram alterações nos períodos das disciplinas de uma dinâmica curricular vigente.
- **Histórico escolar:** O sistema disponibiliza a geração do histórico escolar completo do aluno.
- **Fechamento de período:** É a apuração da situação de todos os discentes de acordo com as notas e frequências obtidas, definindo aprovações e reprovações ao final de cada período letivo. Leva ainda em consideração ocorrências, licenças e outros lançamentos e apurações que interferem no processo de renovação de matrícula.
- **Colação de grau e emissão de certificados:** Emissão do certificado de conclusão de curso a partir da definição de informações referentes à colação de grau de um discente.
- **Gerenciamento do livro de registros de diploma:** controle de registros de diplomas dos discentes da própria Universidade e das instituições que registram diplomas na UNIFAL-MG.
- **Ajuste de versão curricular para grupo de discentes:** Mecanismo para alteração da versão curricular para um determinado grupo de discentes.
- **Apontamento de notas e frequências:** Funcionalidade onde os docentes realizam o

apontamento e consulta de notas e frequências do período corrente. Ao término dos apontamentos, o professor encaminha os dados via sistema ao setor de registro acadêmico.

- **Lista de chamada:** Impressão das listas de chamada pelos docentes.
  - **Renovação de matrículas:** Permite aos discentes confirmar a renovação de matrículas nas disciplinas para o próximo período.
  - **Plano de estudos:** Recurso que permite aos discentes dependentes realizar sua proposta de estudos para o próximo semestre. São disponibilizadas informações de disciplinas de sua grade curricular organizadas por dependências, disciplinas não cursadas, disciplinas do período posterior e optativas curriculares, considerando pré-requisitos, conflitos de horário, equivalência entre currículos e turmas oferecidas no semestre em questão. Esse plano de estudos pode ser adequado pelo Coordenador de Curso e efetivado posteriormente pelo setor de registro acadêmico.
  - **Solicitação de disciplinas optativas:** O sistema disponibiliza para os discentes a solicitação de matrículas em disciplinas optativas do semestre corrente. Os coordenadores de curso identificam quais solicitações serão aceitas e, após a aceitação, o discente é automaticamente matriculado na turma.
  - **Gerenciamento de Estágios:** Funcionalidade através da qual os docentes fazem o gerenciamento das atividades de estágio dos alunos.
  - **Gerenciamento de Atividades Formativas:** Funcionalidade através da qual os docentes fazem o gerenciamento das atividades formativas (extra curriculares) dos alunos.
- A partir desse conjunto inicial de funcionalidades e do conhecimento adquirido através de cursos de capacitação, o NTI tem promovido continuamente a evolução do Sistema Acadêmico. Vários dos processos definidos inicialmente foram melhorados, agregando novos controles e rotinas. Entre as principais melhorias, destacam-se:
- **Evolução para múltiplos campi:** Quando o sistema foi projetado, a UNIFAL-MG contava apenas com o campus sede, em Alfenas. Durante o desenvolvimento do sistema, surgiram os *campi* avançados de Varginha e Poços de Caldas. Foi necessário aprimorar o mecanismo de gerenciamento do sistema, de forma que os usuários dos *campi* avançados pudessem manipular apenas os dados relacionados ao seus cursos, enquanto que os usuários do campus sede continuariam administrando o sistema em sua totalidade.
  - **Automatização do processo de renovação de matrículas:** A principal função do processo de renovação de matrículas é determinar quais disciplinas cada aluno vai cursar durante o semestre letivo, não caracterizando apenas uma simples renovação de vínculo com a instituição. Esse processo envolve um conjunto bastante complexo de fatores, como dependências, aproveitamentos de disciplinas, equivalências de disciplinas, pré-requisitos, co-requisitos, quantidade de vagas por turmas, choques de horários, coeficiente de desempenho acadêmico do aluno, entre outros. A montagem de plano de estudos para cada discente da instituição deve levar em conta todos esses fatores.

No sistema antigo, as renovações de matrícula dos alunos com disciplinas dependentes eram realizadas de forma manual pelo coordenador do curso, com o auxílio de formulários impressos. Com a introdução do Sistema Acadêmico, inicialmente os alunos considerados regulares (sem dependências) passaram a renovar a matrícula com a distribuição automática dos discentes nas turmas, enquanto que os discentes não regulares passaram a fazer o seu plano de estudos pelo sistema, para posterior avaliação e alteração pelo coordenador.

Em 2012/1, esse processo precisou ser aperfeiçoado devido à grande variedade de sistemas curriculares dos cursos da UNIFAL-MG (bacharelado interdisciplinar, modular, seriado, crédito, etc.), além do grande número de planos de estudo a serem adequados pelos coordenadores. A Pró-Reitoria de Graduação estabeleceu uma comissão que definiu critérios de desempate caso o número de solicitações para uma turma excedesse o número de vagas. A partir desses critérios, foram adicionadas duas fases no processo de renovação de matrículas, para que o sistema fizesse o processamento automatizado dos pedidos de

matrículas. Nesse processo, é realizado o deferimento dos pedidos em cada disciplina de acordo com os critérios estabelecidos, possibilitando aos alunos a adequação de seus planos de estudos de acordo com os resultados da fase anterior. Também possibilitou ao aluno regular (sem dependências) alterar seu plano de estudos e, quando seu curso permite, adiantar disciplinas regulares ou solicitar disciplinas optativas e diretivas. Esse processamento automático resultou em uma diminuição considerável na carga de trabalho dos coordenadores de curso a cada início de semestre.

Para o processo de renovação 2012/2, foi incorporada uma nova melhoria, que permite ao discente renovar sua matrícula com um plano de estudos pré-montado de acordo com as disciplinas do seu período a cursar. O discente pode ainda concorrer em mudanças de turma, caso existam vagas, e solicitar a matrícula em disciplinas optativas curriculares, diretivas ou nas quais é dependente.

- **Programas de Ensino:** Foi inserido um módulo para o gerenciamento dos programas de ensino das disciplinas, atividade que até então era feita manualmente através de formulários. A incorporação desse recurso ao Sistema Acadêmico facilitou o processo de elaboração e aprovação dos programas de ensino, além de permitir a consulta *online* desses programas por alunos, professores e funcionários.
- **Implantação nos cursos de Pós-Graduação *Strictu Sensu*:** A implantação do Sistema Acadêmico para os cursos de pós-graduação exigiu o desenvolvimento de novas funcionalidades, tais como a agregação de disciplinas por áreas de conhecimento, o gerenciamento de notas por conceitos, gerenciamento de teses e dissertações, adição de campos específicos nas telas de cadastro, entre outros.
- **Reingresso:** A UNIFAL-MG possui nos campi avançados o sistema curricular denominado Bacharelado Interdisciplinar, onde os alunos ingressam em um núcleo comum de disciplinas interdisciplinares. Ao final de três anos, ocorre a colação de grau e o discente passa por um edital de seleção para reingresso em um dos cursos específicos relacionados ao curso base concluído, cursando mais dois anos para uma nova colação de grau. O sistema trata esse reingresso, gerenciando e agrupando os dados do discente reingressante.
- **Relatórios:** Foi implementada uma grande quantidade de relatórios atendendo a diversos tipos de usuários que utilizam o sistema. Vários formatos são suportados, incluindo PDF, XLS e HTML.
- **Desempenho/Escalabilidade:** Devido ao aumento do número de usuários desde a sua implantação, em momentos com grande volume de acessos, como finais de período (consulta de notas) e épocas de renovação de matrículas, o sistema apresentou problemas de lentidão e dificuldades de acesso. Essa questão foi solucionada através de um conjunto de melhorias implantadas, como refatoração de algumas funcionalidades, utilização de *cache* para objetos mais consultados em banco de dados (cursos, turmas, disciplina, dinâmicas curriculares, horários, etc.) e criação de índices em banco de dados.
- **Melhorias Gerais:** Além das melhorias citadas, foram efetuadas várias outras mudanças de menor porte, como a inclusão de pesos e valores nas avaliações, restrição de turmas por turnos dos alunos, restrição dos alunos por turnos e campus, auditoria de várias funcionalidades, criação de novos papéis como vice-coordenador e secretaria para lançamento de notas, implementação do CDA (Coeficiente de Desempenho Acadêmico), cadastro de Piepex (Programa Integrado de Ensino Pesquisa e Extensão), implementação de co-requisitos, disciplinas diretivas, melhorias no histórico escolar e na interface do sistema em geral.

### 3.2. Integração com Outros Sistemas Institucionais

O Sistema Acadêmico é um dos módulos que compõe o Sistema Integrado UNIFAL-MG, um conjunto de aplicações que compartilham informações através de um banco de dados centralizado.

Seguindo essa linha de integração, o Sistema Acadêmico utiliza dados mantidos por outros

sistemas, como por exemplo o sistema Gestão de Pessoas. Em contrapartida, fornece informações para os seguintes sistemas:

- **Assistência estudantil:** Gerencia solicitações e concessões de assistências estudantis como auxílio-alimentação, auxílio moradia, auxílio creche, entre outros.
- **Restaurante Universitário:** Gerencia descontos a alunos em geral, além de refeições gratuitas a alunos que possuem auxílio-alimentação, gerando também indicadores para o gerenciamento do restaurante.
- **Sophia [12]:** Sistema que gerencia o funcionamento da biblioteca da UNIFAL-MG. Embora não faça parte do Sistema Integrado, uma vez que foi desenvolvido externamente, obtém dados de parte de seus usuários através da importação de informações mantidas pelo Sistema Acadêmico. Planos futuros incluem a integração em tempo real desses dois sistemas através de *web services*.
- **Sistema Integrado de Transportes:** Gerencia a utilização de veículos da UNIFAL-MG. Com a integração ao sistema acadêmico, o setor de transportes conseguiu um melhor controle dos alunos da instituição que utilizam os veículos da UNIFAL-MG.
- **Gerenciamento de Solicitações de Crachás:** Controla os pedidos de crachás pelos alunos e servidores. Os alunos utilizam o crachá na biblioteca e no restaurante universitário.

#### 4. Trabalhos e Desenvolvimentos Futuros

Encontram-se em fase de análise e planejamento para implementação futura as seguintes funcionalidades:

- **Lançamento de frequência diária:** Atualmente o lançamento de frequências é efetuado lançando-se os totais de presença em cada mês. Está em fase de desenvolvimento uma interface simplificada para o lançamento diário da frequência dos alunos, que poderá ser feito na sala de aula através de um computador ou de um dispositivo móvel. Será possível também o lançamento do conteúdo ministrado em aula e a associação desse conteúdo ao programa de ensino da disciplina.
- **Integração com o Sophia:** Atualmente, é feita apenas uma exportação de dados dos ingressantes para o sistema da biblioteca. Pretende-se que no futuro essa integração seja realizada em tempo real, de forma que alterações no sistema acadêmico sejam imediatamente propagadas para o sistema da biblioteca e vice-versa.
- **Integração do login com servidor LDAP institucional:** O Sistema Acadêmico é o único entre os módulos do sistema integrado a não utilizar o LDAP institucional. Com essa integração, pretende-se que o usuário use as mesmas credenciais utilizadas nos outros módulos para acesso ao Sistema Acadêmico.
- **Oferta e gerenciamento de Monitoria, PIBID e PET:** Gerenciamento de editais, ofertas e inscrições desses programas da Pró-Reitoria de Graduação.
- **Integração com espaço físico e sistema de reserva de salas:** Junto à funcionalidade de cadastro de horários de aulas, serão cadastradas informações de alocação de sala de aula, que resultarão na reserva automática da sala e na disponibilidade dessas informações para consultas.
- **Integração com Ambiente Virtual de Aprendizagem:** Fará o gerenciamento de criação de turmas e inserção de alunos no ambiente Moodle de acordo com os dados cadastrados no Sistema Acadêmico.

#### 5. Considerações Finais

Com o sistema em funcionamento, a universidade dispõe de uma plataforma que informatizou várias atividades institucionais, tornando-as mais dinâmicas e aumentando a facilidade de acesso às informações por parte dos funcionários, professores e alunos. A implantação do sistema institucionalizou os conhecimentos embutidos na execução dessas atividades, que até então ficavam restritos às pessoas que as executavam.

O Sistema Acadêmico também aumentou a eficiência, a agilidade e a transparência de vários processos da UNIFAL-MG, contribuindo para minimizar eventuais erros operacionais e favorecendo o crescimento estruturado da universidade. Outros benefícios ainda incluem a descentralização da execução dos serviços, otimização e automatização dos fluxos e processos de atendimento e de prestação de serviços, disponibilidade de consultas *online* para os tomadores de decisão, facilidade de acompanhamento das atividades pelos órgãos competentes, além da redução de custos com a substituição de atendimentos em balcão por operações *online*.

## **6. Referências**

[01] <http://reuni.mec.gov.br> Acesso em Março de 2013

[02] <http://www.planejamento.gov.br/secretaria.asp?cat=75&sub=107&sec=7> Acesso em Março de 2013

[03] <http://www.postgresql.org> Acesso em Março de 2013

[04] <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview/index.html> Acesso em Março de 2013

[05] <http://www.jboss.org> Acesso em Março de 2013

[06] <http://www.hibernate.org> Acesso em Março de 2013

[07] <http://logging.apache.org/log4j> Acesso em Março de 2013

[08] <http://community.jaspersoft.com> Acesso em Março de 2013

[09] <http://tapestry.apache.org> Acesso em Março de 2013

[10] <http://maven.apache.org> Acesso em Março de 2013

[11] <http://www.eclipse.org> Acesso em Março de 2013

[12] <http://www.portalsophia.com.br> Acesso em Março de 2013