

# Especificação de um Repositório de Soluções Inovadoras para o Laboratório de Inteligência Governamental (LiGOV)

*Specification of a repository of innovative solutions for the Governmental Intelligence Laboratory (LiGOV)*

Eronita M. L. Van Leijden<sup>1,2</sup>  [orcid.org/0000-0002-8434-7954](https://orcid.org/0000-0002-8434-7954)

Alexandre M. A. Maciel<sup>1</sup>  [orcid.org/0000-0003-4348-9291](https://orcid.org/0000-0003-4348-9291)

<sup>1</sup> Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil,

<sup>2</sup> Agência Estadual de Tecnologia da Informação, Recife, Brasil,

E-mail do autor principal: [emlv@ecomp.poli.br](mailto:emlv@ecomp.poli.br)

## Resumo

---

Em busca de reduzir gastos de custeio, racionalizar despesas e aumentar a eficiência das ações nas políticas públicas, governos empreendem esforços no sentido de conectar as demandas da sociedade aos serviços prestados aos cidadãos. Em paralelo, a Universidade Estadual de Pernambuco (UPE) vem trabalhando numa metodologia de ensino que incentiva o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos com problemas reais do Setor Público. Para maximizar uma integração e colaboração entre Universidade e Governo que se firmou um convênio na forma de um Laboratório de Inteligência Governamental (LiGOV). Neste contexto, várias soluções foram desenvolvidas e, por ainda não existir um ambiente físico adequado para armazenamento das soluções resultantes dos trabalhos acadêmicos, professores ficavam responsáveis pela guarda e compartilhamento dessas soluções. Sendo assim, este artigo objetiva especificar um repositório de conteúdo apropriado para o armazenamento de código-fonte das soluções, dos arquivos de documentação e de apresentação, além de viabilizar condições adequadas para o desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa.

**Palavras-Chave:** Repositório; Laboratório de Governo; Gestão de Conhecimento;

## Abstract

---

*In order to reduce costs, rationalize expense and increase the efficiency of public policy will, governments are making efforts to connect society's demands with services provided to citizens. Concomitant, the University of Pernambuco State (UPE) has been working on a teaching methodology to encourage the development of academic work with real public sector problems. To maximize an integration and collaboration between University and Government an agreement was signed in the form of a Government Intelligence Laboratory (LiGOV). In this context, several solutions have been developed and, because there is not yet a suitable physical environment for storing the solutions resulting from academic work, teachers were responsible for the custody and sharing of these solutions. Thus, this article aims to specify an appropriate content repository for the solution source store, documentation and presentation files, and enables appropriate conditions for the development of work of research.*

**Key-words:** Repository; Government Laboratory; Knowledge Management;

## **1 Introdução**

Diante de cenários econômicos adversos é fundamental que governos de todas as esferas reduzam gastos de custeio, racionalizem despesas e aumentem a eficiência e a eficácia de suas ações nas políticas públicas. Situações deste tipo requerem dos gestores, além da realização de ajustes organizacionais, fortes investimentos em tecnologia da informação e comunicação [1].

Em 2016, o tema geral do Fórum Econômico Mundial, realizado em Davos, foi “*Mastering the Fourth Industrial Revolution*” (i.e. dominando a quarta revolução industrial). Uma importante avaliação do momento tecnológico atual que remete a uma coleção de tecnologias empoderadoras da sociedade, e.g. Internet das Coisas, Big-Data, Computação em Nuvens, Inteligência Artificial (IA), dentre outras [2].

Nesse sentido, cada vez mais, torna-se necessário que os governos empreendam esforços no sentido de conectar as demandas da sociedade aos serviços prestados aos cidadãos. Observa-se, no Brasil, que alguns governos têm investido fortemente em tecnologia de Big-Data e IA com objetivo de otimizar seus recursos humanos e de capital disponível [3][4], bem como ofertar melhores serviços [5].

Em Pernambuco, no âmbito da Administração Pública Estadual (APE) também tem se verificado essa tendência. Órgãos e entidades públicas já possuem um conjunto rico de dados e informações que são consumidos por relatórios gerenciais e ferramentas de análise de dados [6]. Além disso, outras iniciativas vêm empregando soluções de mineração de dados, e técnicas de inteligência artificial para apoiar o processo de tomada de decisão [7].

Desde 2016, uma ação do curso de Engenharia da Computação da Universidade de Pernambuco (UPE) vem implantando uma metodologia de ensino-aprendizagem baseada em problemas, denominada Sala de Aula Aberta. Esta ação tem como objetivo além de melhorar a preparação dos jovens universitários para o mercado de trabalho, bem como desenvolver soluções a problemas reais tanto do mercado quanto do governo [8].

Professores de duas disciplinas, essencialmente inovadoras, IA e Mineração de Dados (MD), em processo experimental, têm

convidado gestores de órgãos públicos para participarem desta nova dinâmica de aula. Os gestores interessados têm a oportunidade de ampliar suas competências e habilidades, e contribuem no processo metodológico, fornecendo problemas complexos da administração pública. Ao final das disciplinas são disponibilizados aos gestores soluções inovadoras que se tornam ativos aplicáveis no órgão de origem.

Para maximizar os resultados desta metodologia, foi firmado um convênio entre a UPE e Agência Estadual de Tecnologia da Informação (ATI), cuja competência institucional é propor e prover soluções integradoras de meios, métodos e competências de Tecnologia da Informação para o Estado [9]. Essa parceria tem como finalidade estabelecer a política de integração e cooperação entre Governo e Universidade, na forma de um Laboratório de Inteligência Governamental (LiGOV).

Ao longo do ano de 2017 houveram quatro turmas na sala de aula aberta, com participação de nove gestores, de cinco órgãos distintos, que resultaram em 18 soluções de uso específico desses órgãos. As soluções entregues antes do LiGOV foram salvaguardadas pelos próprios professores de cada disciplina, que de forma particular, armazenou e, quando requisitado, compartilhou o resultado dos estudos entregues com outros órgãos do Estado que tivessem interesse.

Estando previstos mais 15 soluções em 2018, com perspectiva de inclusão de outras disciplinas neste novo modelo de metodologia de ensino, observou-se a necessidade de um ambiente de armazenamento apropriado que viabilize condições adequadas para o desenvolvimento dos trabalhos de forma organizada e colaborativa.

Este trabalho objetiva especificar um repositório de soluções inovadoras para o LiGOV. Para isto, faz-se necessária a realização de uma fundamentação teórica necessárias ao desenvolvimento do trabalho (seção 2), a proposição do repositório aderente aos requisitos técnicos e operacionais do LiGOV (seção 3) e por fim, a realização de uma avaliação dos resultados obtidos (seção 4). A seção 5 apresenta as conclusões e trabalhos futuros.

## 2 Fundamentação Teórica

Esta seção apresenta conceitos necessários para ao desenvolvimento deste trabalho. Na Seção 2.1 é apresentado o embasamento sobre o sistema de gestão de conhecimento, na seção 2.2 trata especificamente da gestão de conteúdo, e na seção 2.3 é feita uma contextualização a respeito do uso de repositórios aplicados à gestão do conhecimento.

### 2.1 Gestão de Conhecimento

A Gestão do Conhecimento (GC) refere-se ao conjunto de processos desenvolvidos em uma organização para criar, armazenar, transferir e aplicar conhecimento [9].

Das ações voltadas à GC dentro da organização, as mais utilizadas são:

- Benchmarking;
- Fóruns de discussão;
- Gestão de conteúdo;
- Gestão eletrônica de documentos;
- Mapeamento de conhecimentos, competências e processos.

Dalkir (2005) classifica o ciclo da GC em três etapas:

1. Captura e/ou criação do conhecimento;
2. Compartilhamento e disseminação do conhecimento;
3. Aquisição e aplicação do conhecimento.

Para cada etapa, existem vários tipos de ferramentas e técnicas que são usadas na Gestão do Conhecimento. Muitas destas são emprestadas de outras disciplinas e outras são específicas da GC [11]. A Tabela 1 apresenta os tipos de ferramentas classificadas de acordo com as etapas da GC.

**Tabela 1** - Tipos de Ferramentas por etapas da GC.

Etapas da GC	Tipos de Ferramentas
Captura e/ou criação do conhecimento	Ferramenta de Criação de Conteúdo; Mineração de Dados e Descoberta de Conhecimento; <i>Blogs</i> ; Ferramenta de Gerenciamento de Conteúdo; Repositório de Conteúdo
Compartilhamento e disseminação do conhecimento	<i>Groupware</i> e Colaboração <i>Wiki</i> Tecnologia de Rede
Aquisição e aplicação do conhecimento	Ferramenta inteligentes de filtragem Tecnologia adaptativa

Fonte: Dalkir[11]

Todos eles precisam ser combinados da maneira apropriada para atender a todas as necessidades da disciplina de GC, e a escolha de ferramentas a serem incluídas no kit de ferramentas de GC deve ser consistente com a estratégia geral de negócios da organização [11].

### 2.2 Gestão de Conteúdo

A gestão de conteúdo é uma combinação de tecnologia e processos organizacionais: a tecnologia facilita a criação, o armazenamento e a disponibilidade do conteúdo, e os processos organizacionais são a essência para o sucesso da implantação [12].

As ferramentas de criação e gestão de conteúdo mais usadas variam do geral (por exemplo, processamento de texto) ao mais especializado (por exemplo, gerenciamento de código fonte) [11]. Questões como qual conteúdo será armazenado e como as informações serão recuperadas são avaliados para especificação desse ambiente.

Características observadas nas ferramentas de gestão de conteúdo, como; gestão integrada, gestão do ciclo de vida, classificação automática, flexibilidade nas possibilidades de apresentação, controle de versão, equilíbrio entre centralização e descentralização e segurança e monitoramento, são aspectos analisados para se escolher a plataforma que apoie a gestão de conteúdo em uma organização [13].

## 2.3 Repositórios

As tecnologias destinadas à gestão de conteúdo consistem em: tipos de redes (intranets e extranets), repositórios de conhecimento, portais de conhecimento e espaços de trabalho compartilhados baseados na web.

Repositórios de conhecimento são como um repositório on-line de conhecimento, experiências e documentação sobre um determinado domínio de especialização baseado em computador. Tais repositórios são por vezes referidos como bases de experiência ou memórias corporativas [11].

Na obra de Dalkir [11] encontram-se classificações de repositório de conhecimento de acordo com três aspectos; um quanto a pessoa que faz a inserção do conteúdo, outro quanto ao propósito do repositório e outro quanto aos elementos do conteúdo. A Tabela 2 apresenta as classificações de acordo com esses aspectos.

**Tabela 2** - Classificação de Repositório.

Aspectos	Classificações
Pessoa que faz a inserção no repositório	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Coleção passiva</b> -&gt; onde os próprios trabalhadores reconhecem que conhecimento tem valor suficiente para ser armazenado no repositório;</li> <li>- <b>Coleção ativa</b> -&gt; onde algumas pessoas da organização estão analisando os processos de comunicação para detectar conhecimento.</li> </ul>
Propósito do repositório	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Repositórios externos</b> (como inteligência competitiva);</li> <li>- <b>Repositórios interno estruturados</b> (como relatórios de pesquisa e material de mercado orientado para o produto);</li> <li>- <b>Repositórios internos informais</b> (como "lições aprendidas").</li> </ul>
Elemento do conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conhecimento declarativo</b> (por exemplo, conceitos, categorias, definições, suposições - conhecimento do que);</li> <li>- <b>Conhecimento processual</b> (por exemplo, processos, eventos, atividades, ações, manuais - conhecimento de como ou know-how);</li> <li>- <b>Conhecimento causal</b> (por exemplo, raciocínio para decisões, para decisões rejeitadas - conhecimento do porquê);</li> <li>- <b>Contexto</b> (por exemplo, circunstâncias de decisões, conhecimento informal, o que é e o que não é feito, aceito, etc. - conhecimento de cuidado - por quê).</li> </ul>

Fonte: Dalkir [11]

Um repositório de conhecimento difere de um data warehouse e de um repositório de informações principalmente na natureza do conteúdo armazenado. O conteúdo do conhecimento consistirá tipicamente em conteúdo contextual, subjetivo e bastante pragmático. O conteúdo em repositórios de conhecimento tende a ser desestruturado (por exemplo, trabalhos em andamento, relatórios de rascunho, apresentações). Os repositórios de conhecimento também tendem a ser mais dinâmicos do que outros tipos de arquiteturas, porque o conteúdo do conhecimento é continuamente atualizado e fragmentado em perspectivas variadas para atender a uma ampla variedade de diferentes usuários e contextos de usuários. Para esse fim, os repositórios normalmente acabam sendo uma série de mini-portais vinculados distribuídos por uma organização [11].

Dependendo das atividades da organização, ou da sua área de atuação, podem ser necessários mais de uma tecnologia. Em engenharia de software, por exemplo, o gerenciamento de documentos e a gestão de competências são atividades que precisam de sistemas de apoio à conteúdos distintos [14].

Para Rus, Lindvall e Sinha [15], os artefatos resultantes de tarefas de desenvolvimento de software representam os ativos de conhecimento explícitos da organização e devem ser gerenciados com eficiência. Eles não apenas servem ao projeto para o qual foram produzidos, mas também podem ser analisados para gerar novos conhecimentos à organização [15].

## 3 Repositório Proposto

### 3.1 Necessidades Tecnológicas e Requisitos do Ambiente

Considerando as disciplinas inicialmente participantes do Programa Sala de Aula Aberta, IA e MD, foram identificados três formatos de conteúdo comuns: código-fonte, material acadêmico entregue (artigos e apresentações), e os dados disponibilizados pelos gestores.

Para cada um dos formatos identificados, foram identificados os requisitos junto aos professores das disciplinas para a implementação

do repositório do LiGOV. A Tabela 3 mostra esses requisitos.

**Tabela 3 - Requisitos para implementação do LiGov.**

Tipo	Requisitos
Conteúdo (Código-fonte, documentação e dados)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ser um ambiente colaborativo (internet);</li> <li>- permitir um desenvolvimento distribuído;</li> <li>- não restringir a linguagem de programação em que as soluções são desenvolvidas;</li> <li>- Não deve restringir o formato ou tamanho do material;</li> <li>- permitir gerenciamento de permissões de compartilhamento das soluções;</li> <li>- deve haver controle de acesso em níveis específicos de usuários;</li> <li>- permitir a rastreabilidade de código se houver evolução da solução em fase posterior da sala de aula aberta, com possibilidade de fazer ramificações de código (desenvolvimento não linear).</li> </ul>
Gestão (pesquisa, relatórios, estatísticas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- apresentar uma opção para busca por características das soluções;</li> <li>- apresentar estatísticas descritivas das soluções implementadas;</li> <li>- inventariar as soluções desenvolvidas.</li> </ul>

Para atender a esses requisitos, a implementação do Repositório do LiGOV foi proposta a utilização de três ferramentas de propósito específico: I) Controle de Versão, II) Catalogação de Soluções e III) Painel de Gestão.

### 3.2 Controle de Versão

Considerando os requisitos necessários para o controle de conteúdo, e sabendo que o resultado das disciplinas avaliadas para este artigo (IA e MD) são soluções de software, avaliou-se as ferramentas de gestão de conteúdo para controle de versão em código-fonte.

Subversion (SVN), GitHub e o Git foram selecionadas para o estudo por serem ferramentas disponíveis na ATI, e com possibilidade de uso imediato pelo LiGOV. A Tabela 4 apresenta a análise comparativa entre as ferramentas mencionadas.

**Tabela 4 - Análise Comparativa com Ferramentas**

Crítérios de Avaliação	Subversion	GitHub	Git
Permite Colaboração com disponibilidade de ferramenta de internet web na ATI	Não	Sim	Sim
Desenvolvimento Distribuído	Não	Sim	Sim
Edições de qualquer linguagem de programação	Sim	Sim	Sim
Edições de qualquer tipo de arquivo e tamanho	Sim	Sim	Sim
Gerenciamento de permissões de compartilhamento das soluções	Sim	Não	Sim
Controle de Acesso	Sim	Não	Sim
Desenvolvimento não linear	Não	Sim	Sim

Por atender a maioria dos critérios avaliados, demonstrado na Tabela 4, optou-se por utilizar a ferramenta Git.

Git é um sistema de controle de versões distribuídos, usado principalmente no desenvolvimento colaborativo de software, podendo armazenar e controlar vários artefatos resultantes dessa área, mas pode também ser usado para registrar o histórico de edições de qualquer tipo de arquivo [16].

A instância do Git hospedada e gerenciada na ATI foi denominada Git-PE.

No início de cada semestre, os professores que estiverem com gestores de órgão público contribuindo nas aulas com problemas reais do seu órgão, encaminhará para o responsável do repositório na ATI as informações descritivas sobre os casos de estudo fornecidos pelo(s) gestor(es); informando uma breve descrição do problema, a classe (busca, otimização, classificação, agrupamento ou previsão), a técnica ou modelo que será trabalhado na sala e a relação dos alunos e gestores responsáveis por cada caso de estudo.



## Especificação de um Repositório de Soluções Inovadoras para o Laboratório de Inteligência Governamental (LiGOV)

De posse dessas informações, o responsável pelo repositório cadastra os alunos e gestores no Git-PE, cria o diretório de trabalho e configura as concessões de acesso para cada diretório de trabalho. Na Tabela 5 é apresentado as padronizações estabelecidas.

**Tabela 5** - Padronizações estabelecidos no Git-PE.

Objetos	Padronizações
Nome do Diretório de trabalho (Nome do Projeto)	[Sigla Disciplina][Período Letivo]- [Ident da Equipe]-(se IA)[Classe do Problema]]  (se MD)[Nomenclatura do caso de estudo] Ex.: IA20171-8-Otimização MD20172-1- Análise Chamados Telemática SEE
Descrição do caso de Estudo (Descrição do Projeto)	[Faz uma breve descrição sobre o caso de estudo em 1 ou no máximo 3 linhas]. Órgão: [Nome do Órgão] (Se a disciplina for IA inserir também). Técnica: [técnica de IA aplicado]  Ex: Sistemas de fronteira. Órgão: Secretaria da Fazenda - SEFAZ. Técnica: Árvore de Decisão  Melhorar a eficiência nos atendimentos da Rede de Telemática da SEE. Órgão: Agência Estadual de Tecnologia da Informação de PE
Permissão de acesso de usuário	Alunos = "Developer" Gestor Público = "Master"
Arquivos	Na Raiz ter o README; Criar as estrutura de pastas: Código, Dados e Documentação
Permissão de acesso na linha de desenvolvimento	"Master" é protegido
Nível de Visibilidade do Conteúdo	Durante o semestre letivo, o nível de visibilidade é Privado. Ao finalizar a disciplina, o nível de visibilidade é alterado para Público ou Internal

No fim do semestre, assim que o professor sinalizar à ATI a conclusão da disciplina, tendo validado o material produzido na sala de aula aberta, a ATI realiza o *merge* do *branch* trabalhado pelos alunos.

Por fim, existe a alteração no nível de visibilidade do diretório de trabalho, conforme a padronização definida. A Figura 1 mostra o processo de inserção de conteúdo no Git-PE.

### 3.3 Catálogo de Soluções

O Catálogo de Soluções deve, além de viabilizar a estruturação das informações descritivas sobre os problemas trabalhados em sala de aula e suas respectivas soluções inventariadas, ser um instrumento de comunicação para envio dessas informações entre a POLI e ATI que viabilizam a criação inicial do diretório de trabalho no Git-PE.

Para inventariar as soluções ficou decidido que este catálogo deveria conter informações sobre: órgão que forneceu o caso de estudo, identificação do representante do órgão, classe do problema, técnica(s) utilizada na solução, relação dos alunos que trabalharam em cada solução, uma avaliação descritiva do representante do órgão quanto ao material entregue e as especificações técnicas do código. A Figura 2 mostra o diagrama de entidade e relacionamento.

No primeiro momento, por razões estratégicas para validação do modelo, decidiu-se utilizar planilhas eletrônicas para implementar este diagrama.

Para cada sala de aula, é criado um arquivo cuja nomenclatura foi padronizada como "Inventário\_[sigla disciplina][período letivo]". Por exemplo, Inventario\_MD20172 para guardar as informações descritivas dos problemas trabalhados na disciplina de Mineração de Dados do segundo semestre de 2017. A Figura 3 mostra a Tela Inicial do Formulário de Inventário.



**Figura 3** - Tela Inicial do Formulário de Inventário das Soluções.

Fonte: O autor.

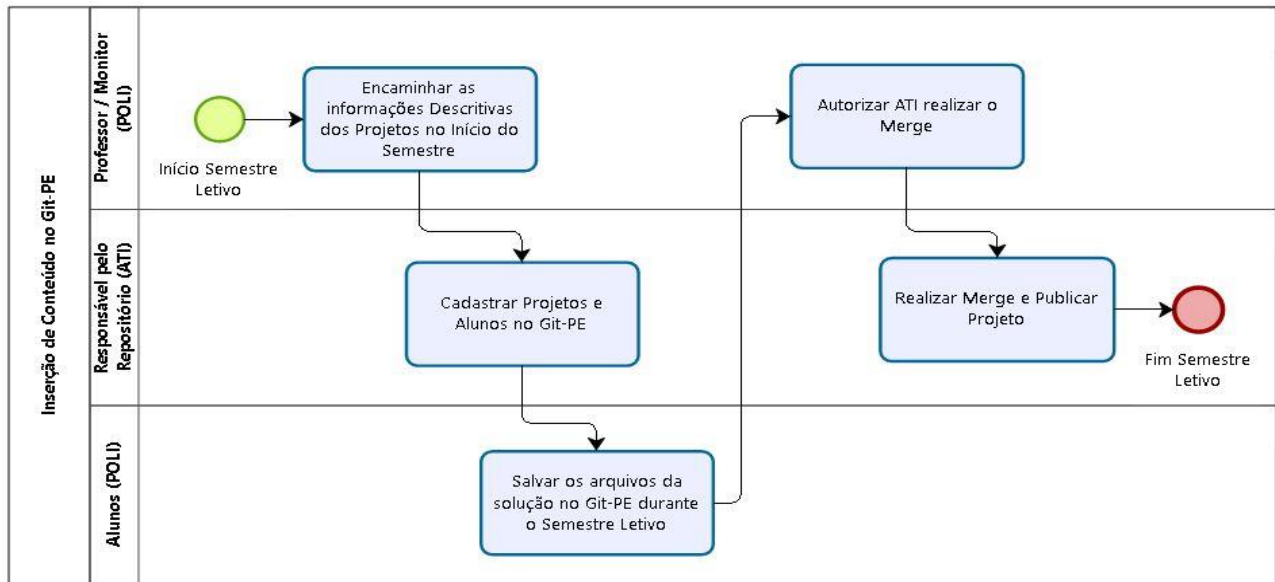


Figura 1 - Processo de inserção de conteúdo no Git-PE  
Fonte:O autor.

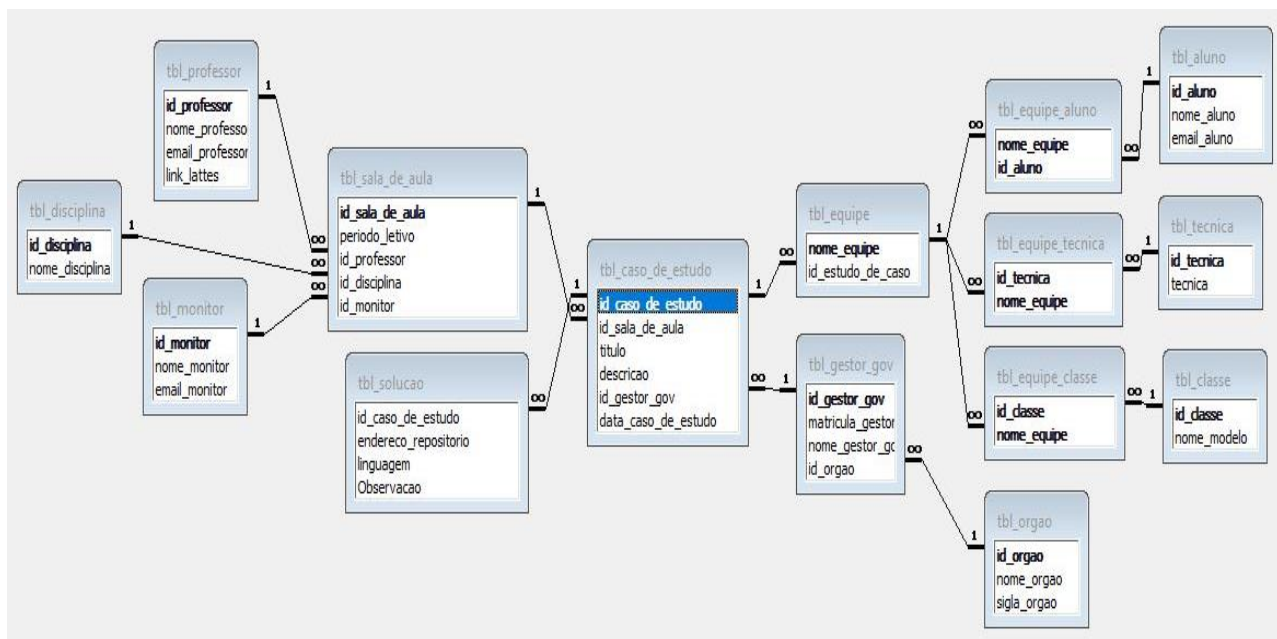


Figura 2 - Diagrama de Entidade e Relacionamento do Catálogo de Soluções  
Fonte:O autor.

## 2.4 Painel de Gestão

Visando atender aos requisitos de busca e estatísticas descritivas, decidiu-se utilizar uma ferramenta de *Business Intelligence* (BI).

Segundo DRUZDZEL e FLYNN (2002), Sistemas de Apoio à Decisão, como é o caso de

ferramentas de BI, fornecem armazenamento e recuperação de dados, em modelagem específica, que aprimora a forma de acesso aos dados e a recuperação das informações [17]. Este tipo de ferramenta é caracterizado ainda por possibilitar visões integradas de várias fontes de informação, de forma agregada e única.

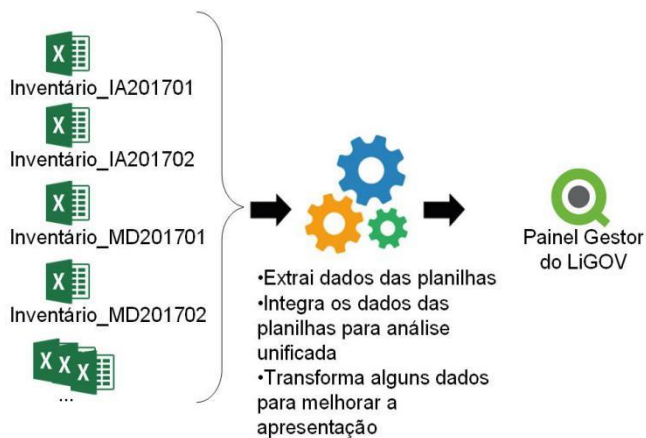
No intuito de aproveitar as licenças disponíveis na ATI, optou-se por utilizar a ferramenta <http://dx.doi.org/10.25286/rep.v3i3.973>

Qlikview, já que esta atende às necessidades de formular consultas e extrair relatórios, preparar painéis de monitoramento e controle (*Dashboard*) e até fazer auditoria nos dados.

Qlikview é uma ferramenta que se propõe, em um único aplicativo, a atender todo o processo de BI de forma integrada; do desenvolvimento do processo ETL ao desenvolvimento do layout para visualização e análise dos dados [18].

O Painel Gestor faz a integração da tecnologia escolhida para armazenar os conteúdos resultantes da Sala de Aula Aberta (Git-PE) e a solução escolhida para inventariar os casos de estudos trabalhados em sala de aula (Planilhas para Catalogação).

Foi desenvolvido, no próprio Qlikview, um script de extração que faz uma leitura sistemática de todas as planilhas preenchidas com a catalogação das soluções. A engrenagem de processamento do Qlikview realiza automaticamente a integração dos dados e disponibiliza em memória para as análises no painel. A Figura 4 mostra uma ilustração do processo de ETL.



**Figura 4 - Processo ETL**  
Fonte: O autor.

## 4 Resultados Obtidos

Para efeito de teste do repositório proposto, foi dividido o processo de validação em três fases. No primeiro momento validou-se a etapa de captura e criação de conteúdo, que no final do primeiro semestre de 2017, individualmente inclui-se todas

as informações e conteúdo no ambiente implantado.

Posteriormente foi testado o potencial de compartilhamento e colaboração do repositório. Para tanto, durante o segundo semestre de 2017, seguiu-se o processo apresentado na Figura 1, cujas informações e conteúdos foram inseridos pelos responsáveis de cada etapa do processo.

Por fim, foi avaliado o resultado do repositório proposto quanto aos requisitos de gestão.

Do total, foram inseridos no repositório 16 casos de estudo que resultaram em 18 soluções aplicáveis ao Governo. Dos quais, 11 soluções foram de 2017.1 e 7 de 2017.2. O resultado da avaliação do Git-PE é apresentado na Tabela 6.

**Tabela 6 - Avaliação do Git-PE.**

<b>Crítérios de Avaliação</b>	<b>Resultado</b>
Permite Colaboração com disponibilidade de ferramenta de internet web na ATI	Sim. Disponível em: <a href="https://www.git.pe.gov.br/groups/LI GOV">https://www.git.pe.gov.br/groups/LI GOV</a>
Desenvolvimento Distribuído	Sim
Edições de qualquer linguagem de programação	Sim. Das 18 soluções inseridas no Git-PE tiveram 10 soluções em Python, 06 em Java, 01 em R e 01 em Weka.
Edições de qualquer tipo de arquivo e tamanho	Parcial. Material acadêmico -atendeu, pois houveram arquivos com extensão PPT, DOC e DOCx. Dados -não atendeu, pois a performance de armazenar grandes arquivos foi baixa. Além disso, identificou ser desnecessário o armazenamento para esse tipo de conteúdo.
Gerenciamento de permissões de compartilhamento das soluções	Sim
Controle de Acesso	Sim
Desenvolvimento não linear	Parcial. Não houve a oportunidade de testar a evolução de alguma solução armazenada, mas foi realizado uma simulação dessa situação.



Na validação da aderência do Git-PE ao processo do LiGOV observou-se uma boa aceitação. O ambiente disponibilizado para os alunos de uso opcional teve, das sete soluções resultantes de 2017.2, 4 equipes utilizando o ambiente definido colaborativamente conforme a expectativa, 2 desenvolveram no Github e no final do projeto o merge foi realizado para o Git-PE e apenas uma equipe fez a entrega do conteúdo em mídia para inserção via upload. A Figura 5 mostra a tela do Git-PE com a relação das soluções cadastradas com visibilidade pública.

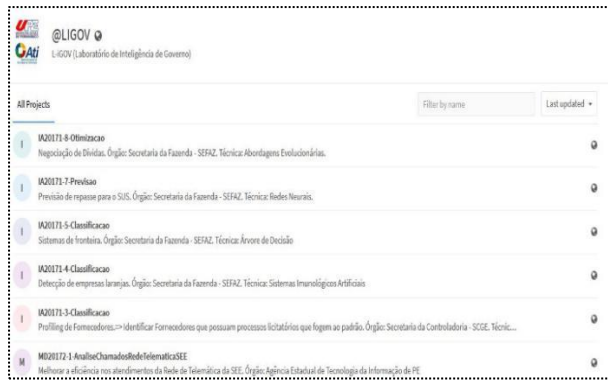


Figura 5 - Tela Git-PE com Lista das Soluções  
Fonte: O autor.

Para realizar buscas por características das soluções são disponibilizadas duas opções. A Figura 6 mostra a opção no Git-PE, cujo o filtro limita-se a informações contidas no nome do diretório de trabalho e na descrição do caso de estudo informados.

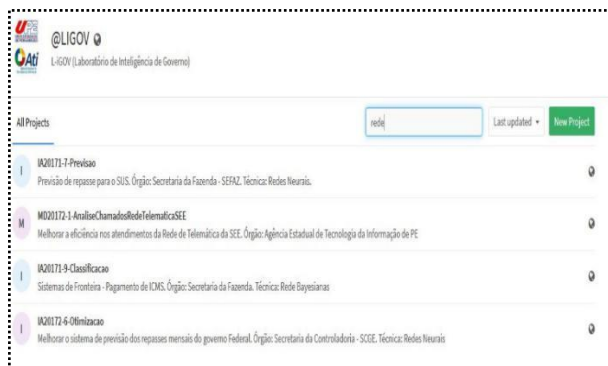


Figura 6 - Exemplo de Filtro no Git-PE  
Fonte: O autor.

A outra opção de busca com maior autonomia e qualidade é realizada no Painel Gestor. Neste é possível pesquisar informações por qualquer característica inserida no formulário de inventário. Na Figura 7 mostra tela de busca no Qlikview.

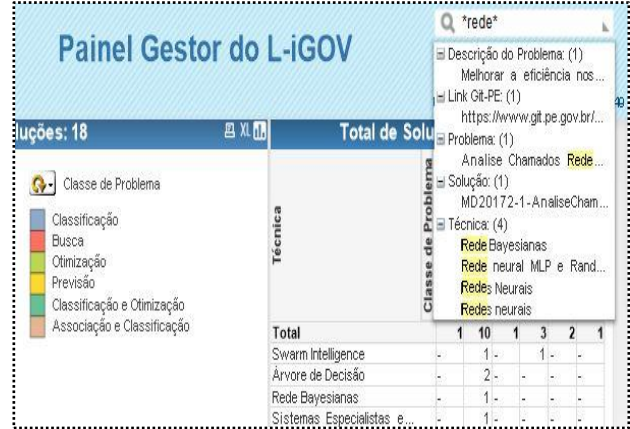


Figura 7 - Exemplo de Filtro no Painel Gestor  
Fonte: O autor.

O Painel Gestor cumpre a necessidade de se ter as estatísticas descritivas dos dados, sendo possível realizar várias análises, como por exemplo, num gráfico de pizza que visualmente apresenta a produção das soluções por período letivo, por disciplina, por órgão público, por classe de problema ou por técnica de resolução utilizada. A Figura 8 exemplifica essa possibilidade.

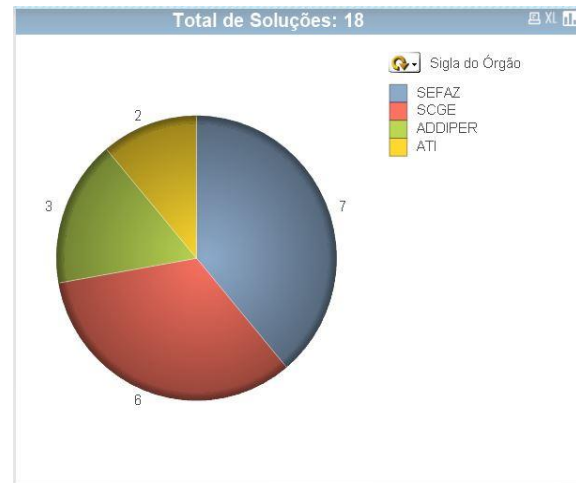


Figura 8 - Número de soluções entregues por órgão  
Fonte: O autor

Outro exemplo é cruzar a classe dos problemas versus as técnicas utilizadas, como mostrado na Figura 9.

Total de Soluções: 18							
Técnica	Classe de Problema						
	Classificação e Otimização	Classificação	Associação e Classificação	Busca	Otimização	Previsão	
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Swarm Intelligence	-		1	-	1	-	-
Árvore de Decisão	-		2	-	-	-	-
Rede Bayesianas	-		1	-	-	-	-
Sistemas Especialistas e...	-		1	-	-	-	-
Abordagens Evolucionárias	-	-	-	-	-	1	-
Abordagens Probabilísticas	-		1	-	-	-	-
Algoritmo Genético	-	1	-	-	-	-	-
Apriori e Regressão logís...	-	-	-	1	-	-	-
Busca Local	-	-	-	-	1	-	-
Cross-validation	-		1	-	-	-	-
Rede neural MLP e Rand...	-		1	-	-	-	-
Redes Neurais	-	-	-	-	-	1	-
Redes neurais	-	-	-	-	-	-	1
Sistema multi agente	-	-	-	-	1	-	-
Sistemas de busca local	-	-	-	-	1	-	-
Sistemas Imunológicos A...	-		2	-	-	-	-

**Figura 9** - Número de Soluções entregues por Classe de Problema versus Técnica  
Fonte: O autor

## 5. Conclusões

Neste artigo pode-se conhecer a proposta de Repositório que atende a necessidade de armazenamento, compartilhamento e gestão das soluções produzidas no Laboratório de Inteligência Governamental (LiGOV).

Considerando algumas necessidades do LiGOV, baseado nas teorias da Gestão de Conhecimento, Gestão de Conteúdo e Repositório de Conteúdo, foi especificado um ambiente composto por três tecnologias; uma ferramenta para armazenar os conteúdos resultantes da Sala de Aula Aberta (Git-PE), outra para inventariar os casos de estudos trabalhados em sala de aula (Formulário de Inventário) e a terceira para integrar os dados do Git-PE e do Formulário de Inventário, além de proporcionar buscas por características das soluções e apresentar suas estatísticas descritivas.

Ao longo de 2017, foi possível validar a especificação proposta. Como resultado foi possível validar a inclusão de 18 soluções trabalhadas na Sala de Aula Aberta no repositório; com os códigos-fonte, material acadêmico e características das soluções catalogadas.

Dessas 18 soluções, em quatro foram também testadas a utilização do ambiente colaborativo.

Assim, podemos considerar que o repositório proposto atingiu os objetivos. Passou a oferecer o armazenamento de soluções inovadoras alinhada com as necessidades do LiGOV; ambiente de desenvolvimento colaborativo e possibilidade de compartilhamento de soluções para reutilização.

### 5.1 Trabalhos Futuros

Para trabalhos futuros, pretende-se aprimorar a biblioteca de busca textual, a exemplo do Apache Lucene para aperfeiçoar as buscas pelas soluções no Git-PE, tendo em vista a grande escala que se pode alcançar este Repositório.

Almeja-se ainda criar um mecanismo de catalogação automática utilizando a busca textual no Git-PE.

Por fim, pretende-se criar um mecanismo (*analytics*) para avaliação das métricas de uso dos recursos disponibilizados pelo Git-PE, objetivando mensurar o valor, enquanto ativo, para o Estado.

### Referências

- [1] DINIZ, Eduardo Henrique et al. O governo eletrônico no Brasil: perspectiva histórica a partir de um modelo estruturado de análise, **Rev. Adm Pública**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 1, p.23-48, 2009.
- [2] SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. 2 ed. São Paulo: Edipro, 2017.
- [3] BLUMENSCHNEIN, Fernando **Estratégias de Compras Governamentais no Brasil: Teoria dos Leilões e "Big data"**. Rio de Janeiro: FGV Projetos, 2014.
- [4] SILVA, Luís Andre. A evolução do Controle na era digital. **Revista do TCU**, n. 137, 2016.
- [5] FERNANDES, Janderson Gabriel L. et al. Inteligência Artificial: Uma Visão Geral. **Revista Eletrônica Engenharia e Debate**, v. 1, 2018.

[6] Pernambuco. **Novo Portal da Transparência oferece melhor compreensão da aplicação dos recursos públicos.** Diário Oficial de PE. Ano XCV Nº 27, P.1 de 08/02/2018.

[7] D'ALMEIDA, B. J. Instrução Normativa da Coordenação da Administração Tributária (CAT) Nº 006, de 9.3.2017. **Diário Oficial de PE**, ano 94, n.61, p. 22, 31 mar. 2017.

[8] PINHEIRO, Cauanne L. **Melhoria de Processo de Negócio da Colaboração entre Sala de Aula Aberta e Agência de Tecnologia da Informação.** Monografia de Graduação, Universidade de Pernambuco, Recife, 2017.

[9] PERNAMBUCO. **Lei Complementar Nº 049, de 31/01/2003:** dispõe sobre as áreas de atuação, a estrutura e o funcionamento do Poder Executivo. Assembléia Legislativa do Estado, Recife, 31 jan. 2003.

[10] FIGUEIREDO, Saulo P. **Gestão do Conhecimento - Estratégia Competitiva para a Criação e Mobilização do Conhecimento na Empresa.** Rio de Janeiro: Qualitymarky 2005.

[11] DALKIR, Kimiz. **Knowledge Management in Theory and Practice.** Massachusetts, Oxford: Elsevier, 2005.

[12] PPARREIRAS, F. S., BAX, M. P. A gestão de conteúdos no apoio a engenharia de software. In: KMBrazil, 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBGC - Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento. 2003. CD-ROM. Disponível em: <<http://www.fernando.parreiras.nom.br/publicacoes/pgct142.pdf>>

[13] SANTOS, Marcelo; FRANCO, Carlos; TERRA, José. **Gestão de Conteúdo 360º Integrando Negócio, Design e Tecnologia.** São Paulo: Saraiva, 2009.

[14] RUS, Ioana; LINDVALL, Mikael. Knowledge Management in Software Engineering. **IEEE Software**, v. 19, n. 3, 2002.

[15] RUS, Ioana; LINDVALL, Mikael; SUM, Sachin. **A State of the Art Report: Knowledge Management in Software Engineering.** Fraunhofer Center for Experimental, Software Engineering Maryland, The University of Maryland. Park, Maryland: The University of Maryland, 2001.

[16] GIT. **Git fast version control.** Copyright 2014 by Tutorials Point (I) Pvt. Ltd.

[17] DRUZDZEL, Marek J. ; FLYNN, Roger R. **Decision Support Systems.** Decision Systems Laboratory, School of Information Sciences and Intelligent Systems Program University of Pittsburgh. Pittsburgh: University of Pittsburgh, 2002.

[18] QLIKVIEW. **Tutorial Qlikview.** Copyright 1994-2005 QlikTech International AB, Sweden. 7ª Edição.