

Sala-de-Aula-Aberta



Convênio UPE-ATI

(Coordenação de Inovação da da UPE – Gerência de Inovação da FACEPE)

Projeto apoiado pela FACEPE

(EDITAL FACEPE 26/2017 – Modalidade SIN - Subvenção Econômica a Inovação)

Equipe

UPE:

Prof. Fernando Buarque de Lima Neto, DIC PhD

Prof. Alexandre Magno Maciel, Doutor

ATI:

Analista Mônica Simões Bandeira, MSc

Analista Eronita Maria Luizines van Leijden, MSc Std

Recife-PE, dezembro de 2018.

ÍNDICE

ÍNDICE	2
A. FINALIDADE	4
B. RATIONALE.....	4
C. ATORES	4
D. PROBLEMÁTICA	5
LOCUS ACADÊMICO EM GERAL – Diagnóstico (RÁPIDO)	5
LOCUS CORPORATIVO EM GERAL – Diagnóstico (RÁPIDO)	5
E. PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS SELECIONADOS.....	5
F. OBJETIVOS E RESULTADOS ESPERADOS	6
OBJETIVOS	6
NOVO LOCUS (sem fronteiras academia-empresas) – BENEFÍCIOS ESPERADOS.....	6
G. VALORES CHAVE	6
H. FOCOS DE ATUAÇÃO (UPE-ATI)	6
I. ETAPAS CONCEBIDAS PARA A SALA-DE-AULA-ABERTA.....	7
J. ASSOCIAÇÃO DA SAA AOS L-iGOV	8
PESQUISAÇÃO (ASPECTO METODOLÓGICO CIENTÍFICO APLICADO NA SAA).....	8
PARCEIROS E PAPEIS (2018-2019).....	9
RECURSOS: UPE (Escola Politécnica).....	9
<i>Infraestrutura</i>	9
<i>Peopleware</i>	9
RECURSOS: ATI.....	9
<i>Hardware</i>	9
<i>Peopleware</i>	9
APENDICE A - DISCIPLINAS INICIAIS (DOMINIO DE SABERES PARA OS PILOTOS).....	10
A1. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL - IA (ASPECTO FUNCIONAL INICIAL)	10
REFERÊNCIAS de IA.....	11
A2. MINERAÇÃO DE DADOS – MD (ASPECTO INFORMACIONAL INICIAL).....	12
REFERÊNCIAS de DM	12

A3. CRISP-DM (ASPECTO METODOLÓGICO TECNOLÓGICO PARA IA e MD)..... 13

A4. COMPETÊNCIAS E ABORDAGENS EM IA E MD 14

A5. CARGA HORÁRIA MÍNIMA SUGERIDA PARA DEDICAÇÃO DE PARTICIPANTES 14

CURRICULOS DOS AUTORES 14

Figura 1. Professor mediando Alunos de vários tipos da Sala-de-Aula-Aberta (SAA)



A. FINALIDADE

Este documento descreve os aspectos conceituais e práticos associados à metodologia criada na UPE denominada Sala de Aula Aberta.

B. RATIONALE

Originada em experimento Pedagógico como referenciado na introdução, a Sala-de-Aula Aberta é uma metodologia de ensino-aprendizagem que visa endereçar algumas das limitações identificadas na realidade atual do Ensino Superior, ao permitir que “clientes” (interessados nos produtos de ensino, externos às turmas regulares) e seus problemas participem da dinâmica da sala de aula juntamente com os Alunos regularmente matriculados. No caso, os clientes aqui são atores dos Órgãos e Entidades do Estado.

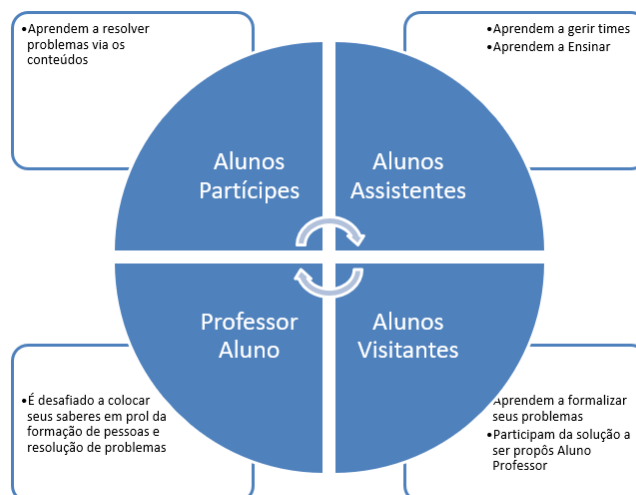
A nova metodologia foi proposta pelo Prof. Fernando Buarque em 2016, primeiro semestre e deste então vem sendo aprimorada e testada. Surgiu como uma decisão pedagógica e também visando atender demandas reprimidas do setor público. Desde sua criação, a maior parte dos problemas tratados focou em atender demandas qualificadas e complexas de Órgãos e Entidades Estaduais na Administração do Estado de Pernambuco.

A metodologia é multiespectral, e.g. Graduação ou Pós-graduação, é multicêntrica, e.g. vários clientes e tipos de Alunos e multidirecional, isso ao incorporar ferramentas e abordagens pedagógicas, a saber: Maiéutica, Dialética, Conteúdos invertidos, Aprender-fazendo, Trabalhos em times dentre outros.

C. ATORES

A sala de Aula aberta é multi-centrada, e possui o seguintes atores principais: (1) Alunos Partícipes, notadamente graduandos e pós-graduandos, (2) Alunos Assistentes, notadamente mestrands em Estágio docência, (3) Alunos Visitantes, notadamente especialistas de domínio que possuem problemas complexos a serem resolvidos ao longo das disciplinas, e (4) o Professor que atua como intermediador entre os outros públicos. Como cada semestre a dinâmica em sala é diferente, bem como são os problemas, também ele é Aluno durante o processo. A Fig. 2 detalha os aprendizados.

Figura 2. Partícipes da Sala-de-Aula Aberta e seus principais papéis (aprendizados)



D. PROBLEMÁTICA

LOCUS ACADÊMICO EM GERAL – DIAGNÓSTICO (RÁPIDO)

- Estabelecimento das Competências – executa relativamente bem;
- Treino das Habilidade – Deixa muito a desejar;
- Aquisição das Atitudes – Deixa muito a desejar;
- Postura do Professor – Centro das atenções e entendido como fonte dos saberes;
- Ambiente da Sala de Aula – Pouco interativo, monológico, tedioso, pouco desafiador, desconectados com a realidade do trabalho, pouco encorajador de cidadania, etc.

LOCUS CORPORATIVO EM GERAL – DIAGNÓSTICO (RÁPIDO)

- Muito dinâmico e por isso sem os devidos tempos para reflexões, estudos e inovações;
- Foco em resultados imediatos;
- Desconhecimento parcial de muitas novas ferramentas ou abordagens;
- Falta de entrosamento saudável com a Academia;
- Hábito de consumir soluções e não participar de suas concepções;
- Ambiente corporativo – Muito interativo, polilógico, excitante, muito desafiador, desconectados com a realidade da academia, pouco encorajador de cidadania, etc.

E. PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS SELECIONADOS

- Maiêutica: a parturição das idéias faz com que os partícipes se sintam capazes de resolver problemas e estimula o pensar;
- Dialética: a prática da crítica faz com que o partícipe seja ele próprio uma fonte de inovações com maior valor agregado e de utilidade;
- Conteúdos invertidos (Aula): a teoria é estudada em casa e a prática é na sala de aula, o que garante que o professor confirme o atingimento das metas estabelecidas;
- Conteúdos invertidos (Curso): estimula durante o ensino-aprendizagem o exercício da capacidade de resolução de problemas na ordem (sequência) em que as mesmas acontecem no ambiente do trabalho. E nos visitantes os inclui rapidamente no processo pois eles iniciam o ciclo criativo ao delimitar o problema, junto com o professor.
- Aprender fazendo: combina as vantagens de pensar e aplicar, com criticar e fazer. Ao final há um reforço pela sensação de se conseguir resolver um problema real.
- Trabalhos em times: capacidade essencial em profissionais polivalentes para o século XXI.

F. OBJETIVOS E RESULTADOS ESPERADOS

OBJETIVOS

Ser uma abordagem acadêmica mais eficaz na formação de graduandos e pós-graduandos, bem como estimular o senso de cidadania e entendimento que a universidade não deve ter muros.

NOVO LOCUS (SEM FRONTEIRAS ACADEMIA-EMPRESAS) – BENEFÍCIOS ESPERADOS

Alguns dos principais benefícios obtidos de se remover a fronteira entre academia e empresas são:

- 1) estimular a interação entre os Alunos de todos os tipos;
- 2) empoderar o Aluno-formal em seu processo formativo – dando maior significância aos conteúdos aprendidos;
- 3) aumentar o desafio do processo ensino-aprendizagem (aproximando-o da realidade) ao basear o processo em projetos reais com usuários dentro da sala (o que diminui o tédio, frequentemente reportado na Educação Superior);
- 4) oferecer soluções para problemas reais (e.g. de órgãos de governo);
- 5) ser laboratório de Alunos em estágio de docência);
- 6) possibilitar que os Alunos-visitantes se deparem com novas tecnologias e metodologias;
- 7) possibilitar também ao professor uma reflexões sobre seus saberes e estimular uma constante ressignificação deles;
- 8) sobretudo conectar o estudante com valores cidadãos e o prepara melhor para suas futuras atividades profissionais (e mesmo de pesquisa).

G. VALORES CHAVE

- 1) Compromisso com a eficiência, eficácia, lisura e transparência do serviço público;
- 2) Persecução de ambiência transdisciplinar entre Academia e Governo no sentido de formar/ampliar competências e exercitar habilidades de gestores inovação em gestão pública;
- 3) Disseminação sistêmica das melhores práticas, redução da curva de aprendizado coletiva, e compartilhamento interinstitucional de produções colaborativas advindas da Universidade e Órgãos e Entidades do Governo Estadual.
- 4) Envolvimento de ESPECIALISTAS de DOMINIO e ESPECIALISTAS DE CONTEÚDO via participação em Programas lato sensu e stricto sensu, Sala-De-Aula-Aberta, e por fim Coordenação conjunta de Pesquisa Aplicada a Inovação Governamental no âmbito dos Li-GOVs.

H. FOCOS DE ATUAÇÃO (UPE-ATI)

- 1) INOVAÇÃO NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS AOS CIDADÃOS
- 2) SOLUÇÕES DIGITAIS PARA PROBLEMAS COMPLEXOS
- 3) PARCERIAS COM O ECOSISTEMA DE INOVAÇÃO ESTADUAL DE PERNAMBUCO
- 4) QUALIDADE E ECONOMICIDADE
- 5) INTEROPERABILIDADE PARA ASSEGURAR RE-USO DE TRABALHOS ANTERIORES

I. ETAPAS CONCEBIDAS PARA A SALA-DE-AULA-ABERTA

A SAA como proposta possui etapas para cada um dos Órgão/Empresas com as quais construirá parcerias. Essas etapas foram concebidas para serem quatro, em sequência e que deve respeitar a capacidade dos parceiros (Academia e Visitante) para acomodar a carga de trabalho bem como apropriadamente assimilar os produtos e ensinamentos decorrentes.

ETAPA-1: “O Primeiro Contato com a Academia” (O movimento perceptível é do visitante para dentro da Academia). Necessariamente o início de cada ciclo de emparceiramento inicia com o potencial “Cliente” externo da SAA, participando de um semestre completo junto com o Professor e Turma para o qual for alocado. Haverá uma decisão em conjunto dos administradores do Programa, segue-se um convite formal do Professor da Disciplina visitada, um compromisso formal de participação pelo visitante, uma preparação de apresentação explicativa da demanda, entrega de dados e documentos que subsidiem a modelagem e a simulação, uma forte interação de todos os participantes dentro da Sala de Aula. Os produtos são (1) uma prova de conceito para o visitante, (2) aprendizado de resolução de problemas para os Alunos formais, (3) aprendizado sobre docência dos estagiários, e (4) um professor ainda mais apto a entregar ofertas baseadas em seus saberes.

ETAPA-2: “O Primeiro Contato com o Mundo do Trabalho” (O movimento perceptível é de ex-Alunos formais da Disciplina como estagiários no ambiente do Cliente da SAA). Obrigatoriamente após um primeiro contato com a SAA, o “Cliente” externo pode se sentir motivado a continuar o desenvolvimento da solução em um entregável funcional. Nesse caso, haverá uma decisão em conjunto dos administradores do Programa, segue-se um convite formal do Cliente, um compromisso formal de participação pelo ex-Alunos e agora estagiários para iniciarem um estágio (curricular ou não – mas todos registrados formalmente na IES), um acordo de que objetivos serão previstos, trabalho dos estagiários, acompanhamento pelo cliente, e efetivação funcional da prova de conceito da Etapa-1. Os produtos são (1) um entregável funcional, (2) experiência profissional para os Alunos formais, e (3) um cliente satisfeito.

ETAPA-3: “O Segundo Contato com a Academia” (O movimento perceptível é novamente do visitante para dentro da Academia). Necessariamente após bem sucedidas etapas 1 e 2 da SAA, o “Cliente” externo pode se sentir motivado a retornar à Academia para a sua própria educação continuada (e.g. PG *Latu-senso*, Mestrado ou Doutorado). Nesse caso, haverá um contato com o Professor propenso orientador e coordenador do Programa de formação, segue-se uma submissão para a seleção formal e um compromisso de trabalho em área que se conecte com os trabalhos realizados e interesses de pesquisa do professor e agora de novo-Aluno (ex-cliente da SAA). Os produtos são (1) um curso e pesquisa realizado, (2) desejável aplicação dos novos saberes no órgão de origem do novo-Aluno, e (3) novo-Aluno satisfeito.

ETAPA-4: “Uma ponte permanente do Mundo do Trabalho com a Academia” (O movimento perceptível é bidirecional já que o “novamente-cliente/ex-novo-Aluno”, agora titulado faz parte dos dois “mundos”). O ciclo da SAA se fecha quando o esse novamente ofereça para a Academia problemas da sua instituição que, juntamente com o professor, ele também seja parte da solução. Nesse caso, haverá um contato com o Professor, Coordenador do Programa SAA e Programas Formativos da IES a fim de que o novo projeto seja formalmente co-orientado pelo “novamente-cliente/ex-novo-Aluno”. Os produtos são (1) mais uma prova de conceito, (2) aprendizado de resolução de problemas para os Alunos formais, (3) aprendizado sobre docência dos estagiários, e (4) um professor e “novo-professor” ainda mais aptos a entregar ofertas baseadas em seus saberes.

PESQUISAÇÃO (ASPECTO METODOLÓGICO CIENTÍFICO APLICADO NA SAA)

A metodologia de pesquisação (pesquisa e desenvolvimento conjunto) das metodologias e tecnologias nos L-iGOVs é essencialmente experimental. Ao longo de cada interação dos Órgãos e Entidades do Estado com a Universidade as atividades serão realizadas em sequência (para cada interação individual).

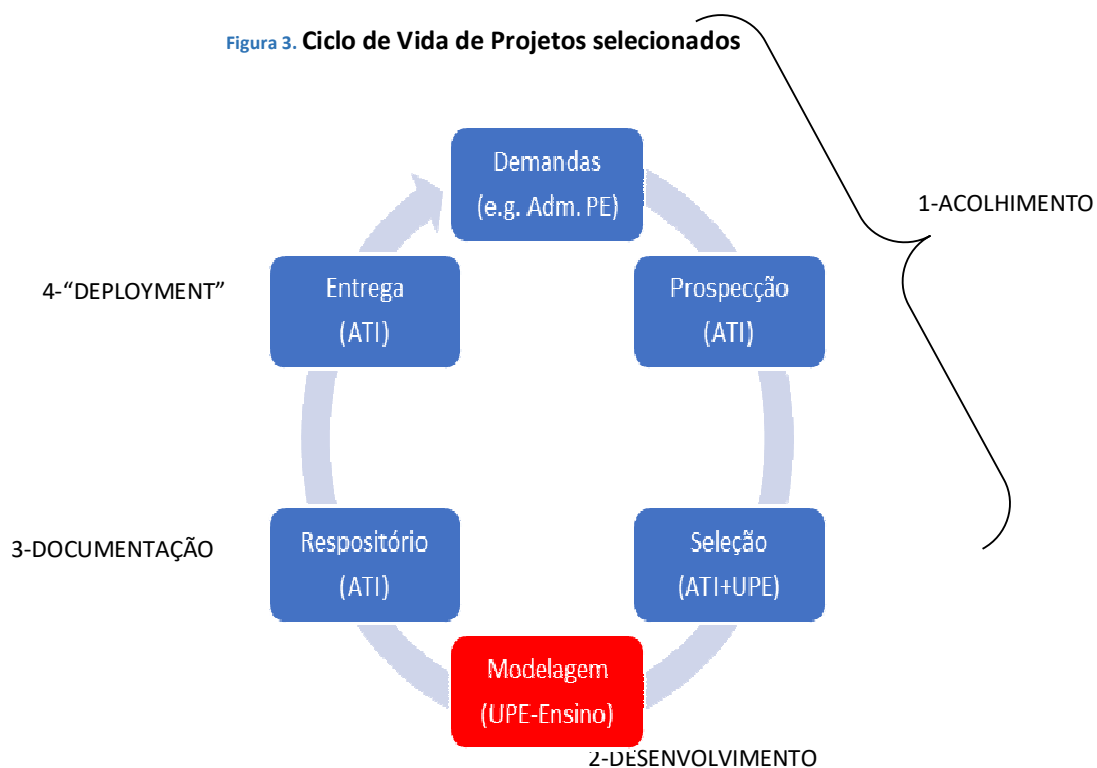
Há uma natural periodização que deve se alinhar aos semestres do ano para facilitar a integração com as Disciplinas da universidade. Um ciclo típico de emparceiramento envolve quatro etapas distintas a saber: (1) acolhimento de projetos (incluindo demandas, prospecção e seleção), (2) modelagem e desenvolvimento, (3) documentação e (4) entrega da solução, conforme descrito e ilustrado na Figura 3.

Notadamente cada projeto individual vai demandar o envolvimento de representantes do (I) L-iGOV (de cada Órgão ou Entidade), (II) Gerência de Inovação da ATI e da UPE, e (iii) Pesquisadores das Universidades (inicialmente das Disciplinas Inteligência Artificial e Mineração de Dados da Graduação de Engenharia de Computação da POLI/UPE).

Importante destacar que os outros professores e instituições parceiros podem se integrar ao esforço de inovação. Sendo que a coordenação administrativa de todas as ações será da ATI, e a coordenação técnica ficará com a Universidade de Pernambuco.

Todas as Metas Específicas de cada L-iGOV deverão ser acertadas previamente e a coordenação geral de ações será compartilhada entre a ATI e a UPE.

Figura 3. Ciclo de Vida de Projetos selecionados



PARCEIROS E PAPEIS (2018-2019)

- 1) ATI:
 - a. prospecção de problemas adequados nos vários órgãos do Governos de Pernambuco.
 - b. documentação e guarda dos ativos de sistemas produzidos.
 - c. acompanhamento das entregas.
 - d. divulgar as ações no entorno dos órgãos públicos e sociedade.
- 2) UPE:
 - a. assessoramento técnico.
 - b. modelagem e simulação de soluções (nas aulas abertas)
 - c. preparar material didático.
 - d. capacitação de pessoas.
- 3) FACEPE:
 - a. seleção de bolsistas.
 - b. captação de recursos não orçamentários.
 - c. financiamento direto de projetos.
 - d. promover integração via financiamento com governo e indústria.
- 4) Órgãos de Governo:
 - a. proposição de problemas para a entrada na sala de aula aberta.
 - b. liberação de pessoal para assistir as aulas.
 - c. Fornecer dados e formular junto com os outros participantes.
 - d. incorporar as produções em seu parque de sistemas.
 - e. orientar novos projetos atinentes, com a participação da Academia.

RECURSOS: UPE (ESCOLA POLITÉCNICA)

INFRAESTRUTURA -Duas salas de Aulas com 50 lugares; -Biblioteca; -Duas salas de reunião;	PEOPLEWARE -8 horas por semana de vagas em Aulas (equivalente a 10 Projetos por semestre em duas disciplinas); -8 horas por semana de apoio de dois mestrandos em estágio docência (até 10 Projetos por semestre).
--	---

RECURSOS: ATI

HARDWARE 2 servidores para gestão do cluster 4 Processadores Intel Xeon E5-2630 v3 com 8 Núcleos e 2.4GHz cada 256 GB memória RDIMM total (128 GB por servidor) 4 servidores para armazenamento de dados 40 Terabytes de armazenamento 8 Processadores Intel Xeon E5-2630 v3 com 8 Núcleos e 2.4GHz cada 64 GB memória RDIMM total (16 GB por servidor);	PEOPLEWARE Framework Pentaho Framework Hadoop Ferramenta mineração: Weka Ferramenta visualização: Elasticsearch, Kibana Linguagem: R, Python, Java, C++ Ambiente de desenvolvimento: Eclipse, NetBeans, RStudio Sistema de Controle de versão: Git Banco de Dados: Postgresql, Neo4j(grafo), MongoDB(documento), Cassandra(coluna)
--	---

APENDICE A - DISCIPLINAS INICIAIS (DOMINIO DE SABERES PARA OS PILOTOS)

Na perspectiva teórica-prática, atual estão em aplicação de SAA os saberes de duas disciplinas da POLI/UPE: (1) Inteligência Artificial – IA e (2) Mineração de Dados – MD. De maneira Funcional, IA contribui efetivamente na entrega de soluções inovadoras e de alto poder de agregação de valor, haja visto a habilidade de suas técnicas no tratamento de demandas complexas. Já MD, por sua Informacional, contribui com a manipulação de grandes volumes de dados. Conjuntamente ambas, IA e MD, são julgadas essenciais no trato com as aplicações finalísticas demandadas na Administração Pública. Como ferramenta metodológica auxiliar para IA e MD, utiliza-se CRISP-DM.

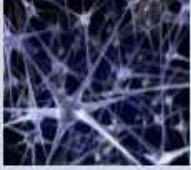




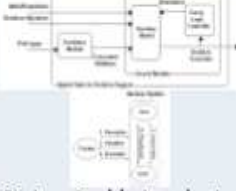

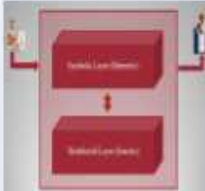
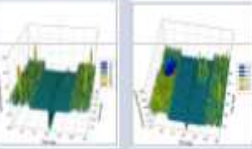

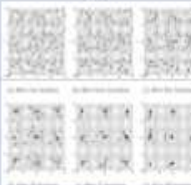
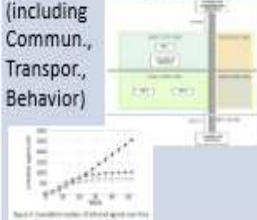
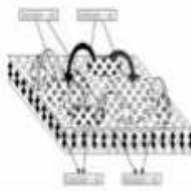
A1. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL - IA (ASPECTO FUNCIONAL INICIAL)

Inteligência Artificial é uma área de pesquisa, central em Ciência da Computação que oferece abordagens computacionais eficazes para resolver problemas complexos pois possuem a capacidade de aprender (ou de se adaptar). Com isso permitem que a solução de problemas aconteça de forma incremental, normalmente econômica e principalmente com a possibilidade de resolver problemas complexos. Atualmente, são compostas de várias abordagens (i.e. famílias de algoritmos) tais como Neurocomputação, Computação Evolucionária, Sistemas Imunológicos e Computação Social - Enxames (vide sumário apresentado na Figura).

Dentre os métodos de IA, Metaheurísticas serão centrais nas ações do L-iGOV. Isso pois se referem a métodos de resolução computacional de problemas cujos domínios de aplicação normalmente são diferentes dos quais serviram originariamente de inspiração para as heurísticas genéricas de solução (em situações que apresentem alguma similitude). Sua grande popularidade decorre da alta capacidade de operar eficientemente (i.e. algoritmos eficientes) na geração de soluções de qualidade, mesmo sob incerteza parcial/absoluta quanto ao domínio de aplicação. Além de serem muitas as fontes de inspiração para as famílias de metaheurísticas existentes, suas aplicações favoravelmente se caracterizam por alta flexibilidade, grande robustez, escalabilidades não exponenciais, enorme capacidade de generalização e relativo baixo custo computacional. Essas características, combinadas à não necessidade de conhecimento sobre o domínio de aplicação, possibilidade facilitada de paralelização, nos levam a avaliar como grandes e diversificadas as demandas por pesquisas em Inteligência Computacional (I.C.) direcionadas principalmente para o entendimento e desenvolvimento de Metaheurísticas.

Metaheurísticas foram, portanto, naturalmente selecionadas como uma fundamental para o L-iGOV por (1) ter uma grande potencialidade de usos (i.e. resolver problemas multi-objetivos, dinâmicos, em ambientes ruidosos e com restrições), (2) por representar uma substantiva confluência de interesses de muitos dos docentes proponentes, (3) mas também pela pletera de possibilidades de avenidas de pesquisas teóricas e aplicadas (e.g. problemas de busca, otimização, agrupamento, predição etc). Assim, na visão do time proponente, Metaheurísticas serão foco de pesquisas nas abordagens inspiradas no Sistema Nervoso dos Animais, Neurocomputação-aquelas inspiradas na Evolução Natural, Computação Evolucionária-abordagens baseadas em dinâmica de populações, Inteligência de Enxames-aquelas baseadas no Sistema Imunológico dos Animais, Engenharia Imunológica-acrescentadas por suas hibridizações com Lógica Difusa ('Fuzzy Logic') e abordagens simbólicas, e.g. baseadas em Agentes Inteligentes. Tudo isso garantindo não somente largura de horizontes de pesquisas, mas também longevidade e profundidade nas aplicações a serem entregues pelo Laboratório. A Figura 4 ilustra a associação de técnicas à problemas e tipos de resultados.

Figura 4. Problemas, Resultados e Desafios das abordagens mencionadas

Identification	<p>Neurocomputation</p> 	<p>Evolutionary</p> 	<p>Swarm Intelligence</p> 	<p>Social Computation</p> 
Problem & Approach	<p>Brain Function Modeling "Venn-network"</p>  <p>-A range of processing unit types, multiple processing regions, diverse connection types & distinct learning paradigms.</p>	<p>Decision Support Systems "Hybrid Decision Suite"</p>  <p>-System is able to adapt to user preferences' decisions and is also able to partially solve the inverse problem (it offers reasoning on causality)</p>	<p>Multimodal Optimization "Fish School Search"</p>  <p>-Nature inspired algorithm for searching that includes mechanisms for tackling exploration, exploitation and niching</p>	<p>Socio-Economic Models "Multi-evolutionary Sys."</p>  <p>-Multi-agent and hybrid system able to incorporate physical aspects such as neighboring and locality, as well as idiosyncrasies</p>
Results (examples)	<p>-Modelling of Physiological and Pathological Scenarios (Multiple sclerosis and Stroke)</p> 	<p>-Assessing doctors on better diagnostics and therapeutics</p> 	<p>-Optimization of hyper-dimensional / multimodal</p> 	<p>-Spread of Dengue Fever (including Commun., Transpor., Behavior)</p> 
Some challenges	<p>-Calibration with real data -Incorporation of layers</p> 	<p>-Automatic evaluation of attributes of one decision -Automatic search of the validity criteria -Inclusion of more flexible means to interact with the decision maker -Further work in efficiency and precision issues</p>	<p>-More extensive tests on real world problems: .multi-objective; .multi-modal; .dynamical; and .multi-featured. -Investigation of other ideas on sub-swarm formation</p>	<p>-Calibration with real data -Incorporation of direct agent communication -Parallelization of agent intelligent processing -Better interface for end users (eg. Social scientists) -Better extendibility of produced models</p>

REFERÊNCIAS DE IA

- RUSSELL, Stuart J., e NORVIG, Peter, Inteligência Artificial (2a Edição), Editora Campus, 2004.
- SCHWAB, Klaus, A Quarta Revolução Industrial (1a Edição), EDIPRO, 2017.
- RICHERT, W., COELHO, L. P., (2013) Building Machine Learning Systems with Python. Packt (Open Source).
- AGGARWAL, C. C. "Data Mining: The Textbook". Springer, 2015.

Mineração de dados é o processo de descoberta automática de informações úteis em grandes repositórios de dados. O processo de obtenção dessas informações pode ser definido como KDD (*Knowledge Discovery in Databases*), que é “um processo não trivial de se identificar padrões válidos, novos, potencialmente úteis e fundamentalmente compreensíveis em grandes quantidades de dados”.

O KDD envolve um conjunto de ações que vão do pré-processamento dos dados, passando pelas tarefas de mineração de dados, até o pós-processamento dos resultados. As tarefas de mineração geralmente são divididas em duas categorias: (1) descritivas: caracteriza as propriedades gerais dos dados que resumem os relacionamentos subjacentes dos dados.; (2) preditivas: fazem inferência a partir dos dados objetivando predições.

Dentre as tarefas de mineração de dados, as preditivas serão centrais nas ações do L-iGOV. Entre elas estão classificação e regressão, agrupamento, associação e detecção de anomalias. A modelagem de previsão se refere a tarefa de construir um modelo para a variável alvo como uma função das variáveis explicativas. Classificação é usada variáveis alvo discretas, e regressão, é usada para variáveis alvo contínuas. A análise de associação é usada para descobrir padrões que descrevam características altamente associadas dentro dos dados. Os padrões descobertos são normalmente representados na forma de regras de implicação ou subconjuntos de características. A análise de grupos procura encontrar grupos de observações intimamente relacionadas de modo que observações que pertençam ao mesmo grupo sejam mais semelhantes entre si do que com as que pertençam a outros grupos. Já a detecção de anomalias é a tarefa de identifica observações cujas características sejam significativamente diferentes do resto dos dados. Tais observações são conhecidas com anomalias.

As tarefas de mineração podem proporcionar aos problemas associados ao L-iGOV uma grande variedade de algoritmos, que associados às metaheurísticas da área de Inteligência Computacional, potencializam sobremaneira soluções de tomada de decisão mais eficientes e eficazes.

REFERÊNCIAS DE DM

WITTEN, I. H., FRANK, E. “*Data Mining*”. Morgan Kaufmann Publishers, 2005.

HAN, J., KAMBER, M. “*Data Mining: Concepts and Techniques*”. Morgan Kaufmann Publishers, 2001.

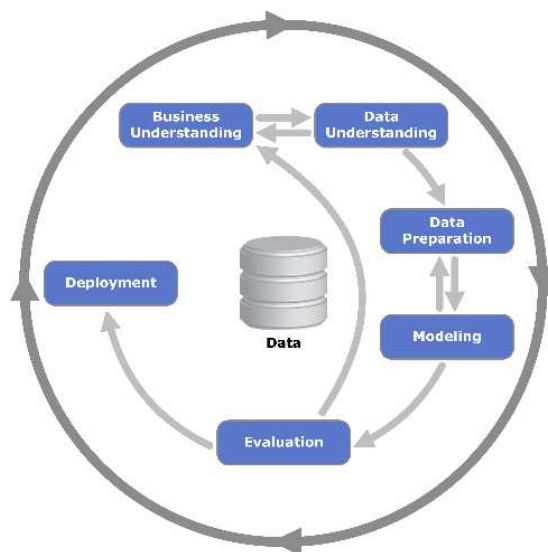
“Cross-Industry Standard Process for Data Mining”. Disponível em: <http://www.crisp-dm.org/CRISPWP-0800.pdf>

TAN, P., STEINBACH, M., KUMAR, V. *Introdução ao Data Mining*. Editora Ciência Moderna, 2009.

A3. CRISP-DM (ASPECTO METODOLÓGICO TECNOLÓGICO PARA IA E MD)

O CRISP-DM é uma metodologia não proprietária que tem como objetivo fornecer orientações básicas para várias áreas de aplicações do processo de KDD. O KDD, por sua vez, pode ser definido como “um processo não trivial de se identificar padrões válidos, novos, potencialmente úteis e fundamentalmente compreensíveis em grandes quantidades de dados”. O CRISP-DM possui seis fases: compreensão do negócio, compreensão dos dados, preparação dos dados, modelagem, avaliação e implantação. A Detalhes do Método CRISP-DM (as principais etapas), vide Figura 5..

Figura 5. *Detalhes do Método CRISP-DM*



Na primeira fase, *Compreensão do Negócio*, a meta conhecer o contexto em que processo será realizado. Assim é necessário identificar as pessoas e áreas envolvidas dentro da empresa que farão parte do processo, esboçar a lista de necessidades dos indivíduos envolvidos, fazer o levantamento de hardware e software existente, fazer um levantamento das bases de dados disponíveis e identificar e documentar todo o conhecimento prévio existente e disponível relacionado ao domínio da aplicação. A segunda fase, *Compreensão dos Dados*, geralmente é executada em conjunto com a fase anterior e envolve as etapas de avaliar a qualidade dos dados disponíveis e verificar se os dados estão disponíveis em quantidade suficiente para realização do processo de KDD. Já na terceira fase, *Preparação dos Dados*, são realizadas as ações de pré-processamento dos dados. Esta fase compreende selecionar os dados que serão de fato analisados, realizar a limpeza dos dados, adequar o formato dos dados e construir novos atributos a partir de atributos existentes. A quarta fase, *Modelagem*, consiste em escolher e aplicar os algoritmos de mineração (a grande maioria, que utiliza IA) sobre os dados a serem analisados, esta etapa envolve realização de testes voltados à calibração dos parâmetros dos algoritmos. Na quinta fase, *Avaliação*, compreende a verificação da qualidade dos modelos de conhecimento obtidos na fase anterior. Para isto, várias métricas de desempenhos podem ser utilizadas. Por fim, a sexta fase, *Implementação*, consiste no planejamento e acompanhamento das ações a serem realizadas com o modelo de conhecimento gerado pelas fases anteriores.

A4. COMPETÊNCIAS E ABORDAGENS EM IA E MD

As competências e habilidades utilizadas pelos participantes envolvidos desenvolvimento quando da utilização das disciplinas iniciais do LiGOV:

- Competências
 - Inteligência Computacional
 - Mineração de Dados
- Abordagens (e habilidade) para modelagens de problemas utilizando:
 - CRISP-DM;
 - Métodos de Buscas Locais;
 - Árvores de Decisão;
 - Sistemas Especialistas (Regras e Casos);
 - Abordagens Fuzzy;
 - Abordagens Estatísticas (Paramétricas);
 - Abordagens Estatísticas (Não-Paramétricas);
 - Abordagens Conexionistas;
 - Abordagens Evolucionárias;
 - Abordagens de Enxames;
 - Abordagens Imunológicas; e,
 - Abordagens Sociais (Multiagentes);

A5. CARGA HORÁRIA MÍNIMA SUGERIDA PARA DEDICAÇÃO DE PARTICIPANTES

O quadro abaixo visa estabelecer dedicação mínima por períodos semestrais, podendo ser objeto de adequações desde que acordado entre o Professor e a ATI.

ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	CARGA HORÁRIA MÍNIMA DE DEDICAÇÃO DOS PARTICIPANTES					
		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6
Participação na elaboração e apresentação da Proposta do Problema	Representante do Órgão Aderente	4h					
Participação em Sala de Aula como Gestor Visitante	Representante do Órgão Aderente	4h	4h	8h	4h	4h	
Participação junto às equipes como Mentor do Projeto	Representante do Órgão Aderente		2h	2h	2h	2h	
Participação junto às equipes na Preparação dos Dados (conjunto de dados)	ATI e Representante do Órgão Aderente		4h	4h			
Participação como Avaliador dos resultados por Projeto	Representante do Órgão Aderente						4h
Participação como Promotor dos Resultados junto ao Setor Público	ATI e Representante do Órgão Aderente						6h
Participação junto às equipes como Coordenador Acadêmico e de Inovação na Avaliação dos Resultados por Projeto	UPE e Representante do Órgão Aderente						4h

CURRÍCULOS DOS AUTORES

BUARQUE DE LIMA NETO, Fernando. Currículo Lattes (2017). Disponível em <http://lattes.cnpq.br/5175924818753829>

MACIEL, Alexandre Magno A. Currículo Lattes (2017). Disponível em <http://lattes.cnpq.br/6152592335669549>

BANDEIRA, Mônica Simões. Currículo Lattes (2017). Disponível em <http://lattes.cnpq.br/7897183729657360>

VAN LEIJDEN, Eronita. Currículo Lattes (2017). Disponível em <http://lattes.cnpq.br/9828383748501987>