PROPOSIÇÃO DE UM MODELO DE GESTÃO INTEGRADA DA CIÊNCIA – GIC APLICADO A PRODUÇÃO CIENTÍFICA BASEADO NO MODELO BIM

Caroline Daiane Radüns – carolineraduns@upf.br
Universidade de Passo Fundo - UPF, Faculdade de Engenharia – FEAR
Campus I – BR 285, Bairro São José
99052-900 – Passo Fundo – Rio Grande do Sul
Zacarias Martin Chamberlain Pravia – zacarias@upf.br
Universidade de Passo Fundo - UPF, Faculdade de Engenharia - FEAR
Campus I – BR 285, Bairro São José
99052-900 – Passo Fundo – Rio Grande do Sul

Resumo: *Os processos clássicos de criação de ciência baseiam-se numa comunicação assíncrona entre um "orientador" e um "orientado". A característica da criação clássica da ciência gera uma questão, a qual propõe o uso de um modelo de Gestão Integrada da Ciência (GIC) no ciclo de vida da pesquisa, sendo fundamentado nos elementos da estrutura básica de um trabalho e na comunicação síncrona, ou seja, em tempo real. Foi desenvolvida uma GIC visando ampliar a confiabilidade e agilidade de um trabalho de dissertação, e também aplicar e clarear o conceito de gestão integrada, o qual é um dos temas da dissertação em questão, se valendo de base para isso o modelo BIM (Building Information Modeling). O BIM é definido como um processo integrado, utilizado para facilitação de troca de informações entre os envolvidos em um projeto. O modelo da GIC baseado no BIM possui quatro fases: identificação dos objetivos e usos da GIC adequados ao projeto; elaboração do processo de execução da GIC; definição do controle da transferência de informações; e identificação da infraestrutura de apoio para implementar a GIC. O resultado da aplicação da GIC foi a grande interação entre orientador e orientado, mesmo não havendo encontros presenciais constantes. O modelo de GIC quebra a rigidez frente aos modelos clássicos de trabalho, pois os envolvidos fazem uso das informações de forma que melhor se adaptam, e ainda no tempo desejado. Isso traz maior autonomia aos participantes, porém o andamento da produtividade é transparente e descreve a atitude dos envolvidos.*

Palavras-chave: *Gestão integrada da informação, Gestão da ciência, Comunicação síncrona.*

1. INTRODUÇÃO

Os processos clássicos de criação de ciência baseiam no discurso de conceitos filosóficos de definir no primeiro momento um problema e com isso uma questão de pesquisa, posterior a isso a busca pela hipótese, e logo após a definição dos objetivos. A partir desse momento vem a procura de referências, aplicação de métodos estatísticos ou equivalentes, e desenvolvimento de experimentos e medições, tudo baseado numa comunicação assíncrona entre um "orientador" e um "orientado". Esse tipo de comunicação impõe um bloco ao processo de criação de ciência que traz um prejuízo para a variável tempo, e consequentemente nos dados que vão descrever aquela pesquisa. Não se tem uma resposta imediata frente a uma ação, e com isso os envolvidos programam uma velocidade de resposta menor (HRASTINSKI, 2008).

A característica do padrão clássico de criação da ciência gera uma questão, a qual propõe o uso de um modelo de Gestão Integrada da Ciência (GIC) no ciclo de vida da pesquisa, a qual é fundamentada nos elementos da estrutura básica de um trabalho e em uma comunicação síncrona, ou seja, em tempo real. Com isso, fica o questionamento se esse modelo tem a capacidade de abertura de conhecimento, com isso gerar maior qualidade e quantidade de ciência produzida.

Uma das conclusões de Campos, Souza e Araújo (2003), em suas pesquisas sobre a competitividade no setor de educação superior, foi de que a racionalização e a otimização dos processos de trabalho são essenciais para a garantia de competitividade no setor, isso através de ferramentas como a informática e inovações tecnológicas (CAMPOS, SOUZA, ARAUJO, 2003). A informática é uma ciência que tem na sua essência a comunicação, a qual tem o poder de trazer simplicidade e objetividade ao processo, através de um diálogo em tempo real entre os envolvidos, ou seja, síncrono.

Naves e Robredo (1998) destacam que a informática, aqui se falando de Internet, é uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento de programas de capacitação profissional, sendo isso devido a grande interação entre instrutor e aluno, e também entre aluno e aluno. Além disso, os autores ainda ressaltam que esse tipo de comunicação apresenta uma mídia estimulante (NAVES, ROBREDO, 1998).

Isso se aproxima muito do conceito colocado pelas normas sobre gestão. Um exemplo é a ISO 9000:2000, nela se conceitua a gestão como um processo integrado, que tem como pilar a transparência e a sistemática, além da consideração das necessidades de todos os envolvidos no processo (ISO 9000:2000).

Transferindo esses conceitos ao setor de desenvolvimento da ciência, se cria uma GIC, fazendo com que os dados e resultados permeiem por todas as fases daquela pesquisa, gerando clareza aos envolvidos no processo, e a possibilidade do engrandecimento geral da ciência, já que todos poderão se valer daquelas informações em tempo real.

Para otimizar os recursos humanos e aumentar tanto a qualidade como a quantidade de ciência produzida, este trabalho vem apresentar uma metodologia de GIC, baseada numa comunicação síncrona, o qual estabelece uma comunicação permanente dos participantes do processo.

2. CRIAÇÃO DE CIÊNCIA E GESTÃO INTEGRADA

Esse trabalho é um subproduto do estudo da autora e de seu orientador, para o desenvolvimento de sua dissertação. Foi pensado um novo modelo de GIC, objetivando

desenvolver com maior agilidade e confiabilidade o trabalho, e também, aplicar e clarear o conceito de gestão integrada. Este é um dos temas da dissertação em questão, se valendo de base para isso o modelo BIM (*Building Information Modeling*).

2.1. Metodologia do trabalho científico tradicional

A ABNT NBR 14724:2005 traz de forma geral, como deve ser apresentado um trabalho acadêmico. Esta norma fraciona a estrutura do trabalho em três segmentos, sendo o primeiro deles os elementos pré-textuais, depois os elementos textuais, e por fim os elementos pós-textuais. Dessa forma, cria-se uma organização para as informações. A metodologia de como desenvolver os elementos textuais, sendo eles a introdução, o desenvolvimento e a conclusão, acaba por ser estabelecida pelas próprias instituições engajadas na criação de ciência e os profissionais envolvidos. Porém, existe um consenso, o qual norteia essas atividades através de um ordenamento das informações, e com isso chega-se a uma definição de como uma pesquisa deve acontecer, sendo este representado pela Figura 1.

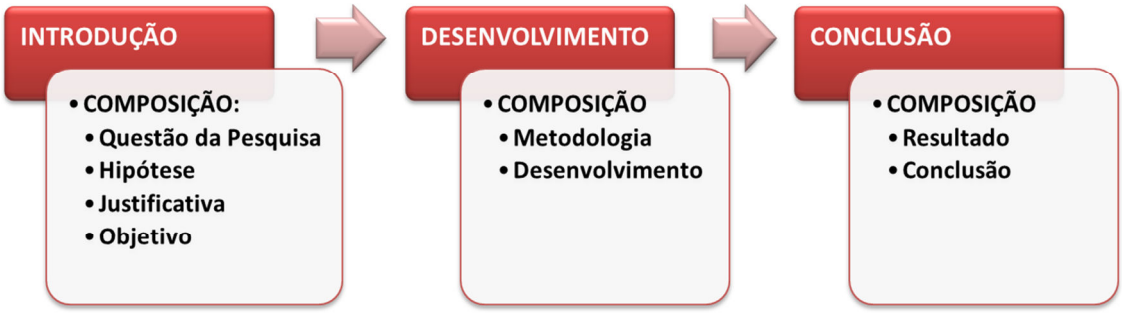

Figura 1: Cadeia produtiva dos elementos textuais.

A partir da cadeia produtiva dos elementos textuais, é formulado o documento que é o fechamento de um ciclo, de acordo o proposto inicialmente para aquela atividade.

Verifica-se que durante o processo clássico de criação de ciência é inexistente um controle da forma de armazenamento ou compartilhamento das informações. Apenas, tem-se posse de uma metodologia de como elas são adquiridas, seja, através de pesquisa, ensaios ou experimentos. Nesse aspecto, os envolvidos acabam por fracionar e constituir seus bancos de dados isolados, o que pode vir a trazer em alguns momentos retrabalho, ou falta de posição sobre o patamar do desenvolvimento e criação de ciência.

2.2. Gestão integrada através do BIM – *Building Information Modeling*

A gestão é definida como um sistema que engloba e faz a interação organizada entre pessoas, recursos e metodologias, visando um objetivo comum (FROSINI e CARVALHO, 1995). Essa interação é baseada em informações, ou seja, tanto as pessoas, quanto os recursos e ainda as metodologias, trazem elementos que serão compartilhados e devem permanecer abertos a todos os envolvidos, visando o embasamento da tomada de decisão que vai conduzir ao objetivo comum.

O modelo BIM (*Building Information Modeling*) é definido como um processo integrado vinculado atualmente a empreendimentos verticais, utilizado para facilitação de troca de informações entre os envolvidos no projeto, seja na fase de projeto,

execução, operação, manutenção e descarte. Portanto, durante todo o ciclo de vida de uma construção o BIM oferece suporte aos envolvidos para a tomada de decisão. A ISO/IEC 15288 define o conceito de ciclo de vida para os sitemas criados pelo homem, sendo aquele período de tempo que inclui a concepção, desenvolvimento, execução, operação, manutenção, reforma e demolição de um sistema (ISO/IEC 15288, 2002).

Nesse modelo, todas as informações são digitais e há uma padronização, o que facilita a utilização por todos os integrantes do processo (IBC, 2011). A premissa básica do BIM é a colaboração de diferentes profissionais, em distintas fases do ciclo de vida de uma instalação, visando inserir, extrair, atualizar ou modificar as informações do modelo (CIC, 2011).

Quando implementado, o BIM tem a capacidade de trazer benefícios para um projeto, já que são produzidos documentos densos de informações, os quais conduzem para: aumento da qualidade da visualização gráfica; melhor visualização das condições de campo, tornando mais previsível o desenvolvimento e implantação do projeto; maior eficiência na fase de execução, através de um cronograma pensado tecnicamente. Além disso, no final da fase de construção, informações valiosas podem ser utilizadas pelo operador da instalação para gerenciamento, planejamento do espaço e programação de manutenção para melhorar o desempenho global da instalação.

Deve-se ressaltar que a implantação do BIM requer planejamento detalhado e modificações de processos para os membros da equipe de projeto, dessa forma os envolvidos tem a capacidade de fazer uso das informações disponíveis, chegando-se ao êxito na implantação do modelo. Trazer o BIM para um processo, requer da equipe um plano de execução detalhado para implementação do modelo. O Plano de Execução do BIM, aqui descrito como Plano BIM, possui esse objetivo. O Plano BIM descreve a visão global do processo bem como os detalhes de implementação, os quais a equipe seguirá ao longo do projeto. Ele inicia nos estágios de abertura de um projeto e desencadeia um processo continuado, a medida que as fases ocorrem, para que seja realizado um monitoramento, atualização e revisão, se o previsto não estiver de acordo com o proposto inicialmente (CIC, 2011).

O plano BIM também define o âmbito de aplicação do BIM no projeto, identifica o fluxo do processo para tarefas BIM, define as trocas de informações entre os envolvidos e descreve o projeto necessário contemplando a infraestrutura necessária para apoiar a implantação do mesmo.

Através do desenvolvimento deste plano, os membros da equipe do projeto e o projeto se valem dos seguintes benefícios (CIC, 2011):

- Todas as partes entendem claramente os objetivos estratégicos para a implementação do BIM no projeto;
- As organizações veem seus papéis e responsabilidades na implementação;
- A equipe é capaz de projetar um processo de execução que é adequado para as práticas comerciais de cada membro da equipe e fluxos de trabalho típicos organizacionais;
- O plano descreve os recursos adicionais, treinamentos ou outras competências necessárias para implementar com sucesso o BIM nas utilizações previstas;
- O plano fornece um referencial para descrever o processo para futuros participantes que aderem ao projeto;
- O plano traz pontos que dão base para medir o progresso do BIM ao longo do projeto.

O BIM, como outras ferramentas, pode levar algum nível de risco adicional do processo, quando implementado por equipes que não têm experiência com o processo, ou se a equipe não está familiarizada com as estratégias e processos de seus membros da equipe. Em última análise, toda a equipe ganha valor através do aumento do nível de planejamento, reduzindo as incógnitas no processo de implementação, reduzindo assim o risco global para todas as partes e do projeto.

Trazendo esses conceitos gestão e BIM para a área de desenvolvimento da ciência, é possível ser gerar um modelo que agregue organização as informações envolvidas no processo, não deixando de contemplar os pontos básicos a serem atendidos na apresentação de um trabalho.

2.3. O Plano BIM e a Gestão Integrada da Ciência

O Plano BIM é descrito através de quatro etapas, sendo elas: identificação dos objetivos e usos do BIM adequados ao projeto; elaboração do processo de execução do BIM; definição das ferramentas de comunicação e transferência de informações; e identificação da infraestrutura de apoio para implementar o plano. Essas quatro etapas são detalhadas da seguinte forma (CIC, 2011):

- Identificação dos objetivos e usos do BIM adequados ao projeto: esse passo é importante no processo, já que apresenta claramente o valor potencial do BIM no projeto e para os membros da equipe, através da definição das metas globais para a implementação do mesmo. Essas metas podem ter base no desempenho esperado do projeto, e incluir itens como a redução da duração do cronograma, alcançar maior produtividade no campo, aumento da qualidade, redução dos custos em retrabalhos, e ainda obtenção de dados operacionais importantes para a instalação. Metas também podem estar relacionadas com o avanço das capacidades dos membros da equipe do projeto, por exemplo, a interação das informações entre projeto, construção e operação. Uma vez definidas as metas, tanto do ponto de vista do projeto como das perspectiva da equipe e proprietário, então linhas de atuação do BIM no projeto podem ser identificadas.

- Elaboração do processo de execução do BIM: Uma vez que a equipe identificou as linhas de atuação do BIM e o mapeamento do processo, é necessário um planejamento da implementação BIM. Esse planejamento é dividido em dois níveis, sendo o primeiro deles a geração de um mapa, o qual permite que todos os membros da equipe entendam como seus processos de trabalho interagem com os processos realizados por outros membros da equipe. Depois desse mapeamento, vem um segundo nível, onde é feito um desenvolvimento mais detalhado, com a definição das características e definição dos dados a serem utilizadas para o processo.

- Definição das ferramentas de transferência de informações: Uma vez que os mapas de processos adequados foram desenvolvidos, as trocas de informações que ocorrem entre os participantes do projeto devem ser claramente identificados. Isso é importante para os membros da equipe, em especial, o autor e o receptor das informações, em cada troca de informações, visando entender claramente aquele conteúdo.

- Identificação da infraestrutura de apoio para implementar o plano: A equipe deve identificar a infraestrutura necessária para apoiar o processo BIM planejado. Isto inclui a definição das informações a serem geradas bem como a forma de entrega das mesmas, dos procedimentos de comunicação, da infraestrutura tecnológica.

Apesar do vínculo atual do BIM com a área de edificações verticais, analisando as fases de um plano para implantação desse modelo, identifica-se a possibilidade de utilização dessa ferramenta em outros segmentos, a qual inicia com um plano, e finaliza com um controle e uma visão global daquele projeto. Trazendo isso para o segmento da ciência, gera-se um plano para a gestão daquela pesquisa, e culmina não somente no cumprimento dos elementos básicos de um trabalho, mas numa formação e construção de ciência.

Para a confecção do plano para a implantação da GIC, apropria-se dos fundamentos das quatro fases do Plano BIM, detalhadas da seguinte forma:

- Identificação dos objetivos e usos da GIC adequados ao projeto: Nessa fase, tem-se incialmente a percepção ou definição de uma demanda existente no campo da ciência. A partir desse momento acontece a verificação do tipo de pesquisa a ser utilizado para contemplar a deficiência percebida na área, definindo o ciclo de vida daquele tipo de estudo. Com as etapas do ciclo definidas, há o detalhamento através dos elementos que descrevem os objetivos a serem cumpridos durante o trabalho.

- Elaboração do processo de execução da GIC: Nesse momento são definidos os envolvidos no processo, formando uma equipe, a qual irá iniciar suas atividades na busca de informações sobre o assunto, visando embasar as etapas posteriores do processo.

- Definição do controle da transferência de informações: Com o envolvimento de uma equipe na busca do objetivo maior, os profissionais criam dependências entre si, já que cada um traz conhecimentos e informações, que se entrelaçam e servem para a equipe de forma global. Para tanto, é necessário que sejam definidos prazos para o cumprimento dos objetivos, sendo o planejamento o enfoque dessa fase.

- Identificação da infraestrutura de apoio para implementar a GIC: Nessa fase, são definidos quais os dados que devem ser gerados para contemplar e suprir a demanda inicial, além disso, como esses serão tratados e compartilhados com o bando de dados da pesquisa, consequentemente com toda a equipe.

A Figura 2 apresenta as fases do plano da GIC, e as informações a serem definidas em cada uma delas.

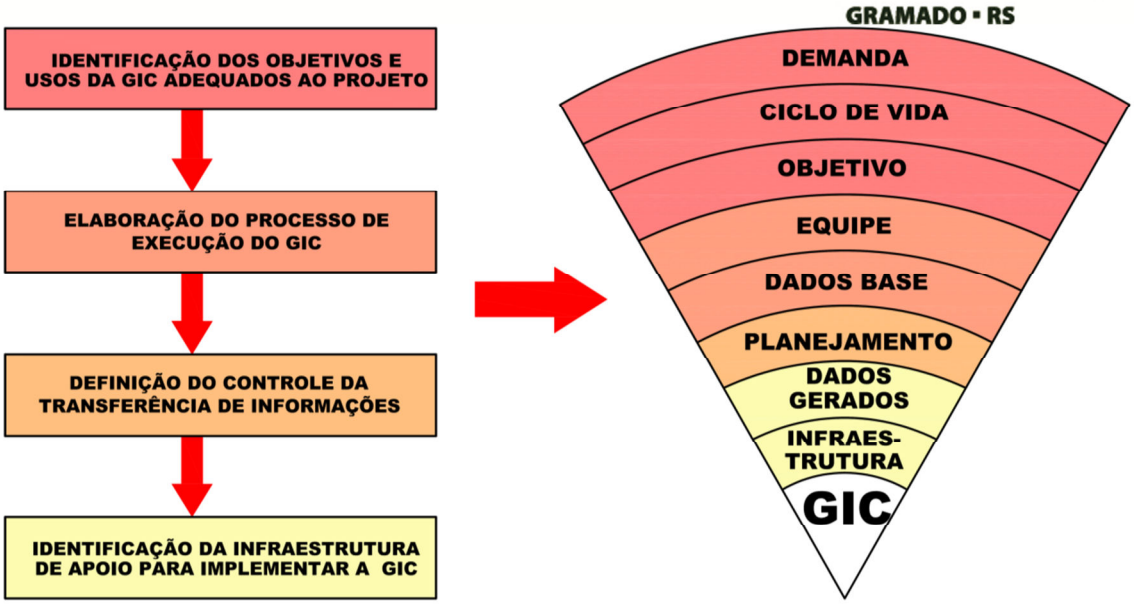

Figura 2: Plano da GIC

2.4. Aplicação da GIC em uma dissertação

Como já mencionado, esse trabalho, é um subproduto de uma pesquisa maior, vinculada a uma dissertação. Dentro do modelo de GIC adotado para o desenvolvimento do trabalho, o qual tem sua forma genérica descrito no item 2.3, foram contempladas regras definidas pela instituição de ensino bem como as normas para desenvolvimento de trabalho.

A primeira fase, definida como IDENTIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS E USOS DA GIC ADEQUADOS AO PROJETO, inicialmente passa pela definição da demanda, ou seja, a realização de uma dissertação, a qual tem como tema a aplicação do BIM em empreendimento do sistema de infraestrutura energético, gerando dessa forma o BIIM (Building Information Infrastructure Modeling)**.** De posse dessa informação gerou-se o ciclo de vida da dissertação, o qual inicia no projeto, segue para a qualificação, gera a dissertação, e por fim cumpre o objetivo de disseminar a ciência através de publicações, sendo isso representado pela Figura 3. Dentro das fases do ciclo de vida, colocaram-se os objetivos a serem alcançados sequencialmente, sendo eles: estudo inicial do tema; definição do tema, objetivos, metodologia e cronograma; revisão bibliográfica; confecção do projeto e apresentação; apresentação do projeto; correções do projeto e entrega; construção do ciclo de vida dos sistemas de infraestrutura e aplicação do BIM: BIIM; confecção de questionário para busca de informações do ciclo de vida de usinas hidrelétricas; busca de informações do ciclo de vida de usinas hidrelétricas aplicando o questionário; confecção da dissertação apresentação; apresentação para a qualificação; apresentação para qualificação; construção do ciclo de vida de usinas hidrelétricas; aplicação do BIM no ciclo de vida de usinas hidrelétricas: BIIM; confecção de metodologia para aplicação do BIIM em usinas hidrelétricas; confeccionar dissertação e apresentação; apresentação para qualificação; correções da dissertação e entrega; definição da revista para publicação; confecção e envio do artigo; correção do artigo; envio e publicação. Dessa forma, as informações para a primeira fase da GIC foram contempladas.

A segunda fase, sendo ela a ELABORAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DA GIC**,** inicia na construção da equipe que fará parte do desenvolvimento das atividades colocadas como objetivos. No contexto da aplicação da GIC, tem-se a seguinte equipe: orientado, orientados, empresa proprietária de usina hidrelétrica, banca examinadora e avaliador da revista para publicação. Depois da determinação da equipe, definiram-se onde os envolvidos buscariam dados para o desempenho de suas atividades, ou seja, os recursos para o cumprimento de seus objetivos. Como exemplo, para o cumprimento do objetivo Revisão Bibliográfica, os recursos utilizados são artigos, revistas e livros.

Partindo para a terceira fase, onde é realizada a DEFINIÇÃO DO CONTROLE DA TRANSFERÊNCIA DE INFORMAÇÕES, geram-se prazos para o cumprimento dos objetivos.

E a quarta e última fase, onde acontece a IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE APOIO PARA IMPLEMENTAR A GIC, num primeiro momento os dados são gerados, os quais são manipulados em diferentes tipos de ferramentas, nesse trabalho como exemplo o *Microsoft Office, Adobe Acrobat*, visualizadores e editores de imagens. Depois disso, esses dados são compartilhados com a equipe, sendo a utilização da computação em nuvem o principal recurso utilizado, como exemplo o *DropBox*. Essa é uma forma de acesso as informações de acordo com a demanda, através de um recurso computacional compartilhado e configurável, gerando dessa forma um banco de dados. Também se utilizou uma ferramenta de comunicação em tempo real, através de mensagens, definido como *Chat*, sendo escolhido para isso o *Skype*.

As Figuras 4, 5, 6 e 7 apresentam de forma fracionada as fases do ciclo de vida da dissertação, com as ferramentas que completam o GIC desse trabalho.

.

Figura 3: Ciclo de vida da dissertação

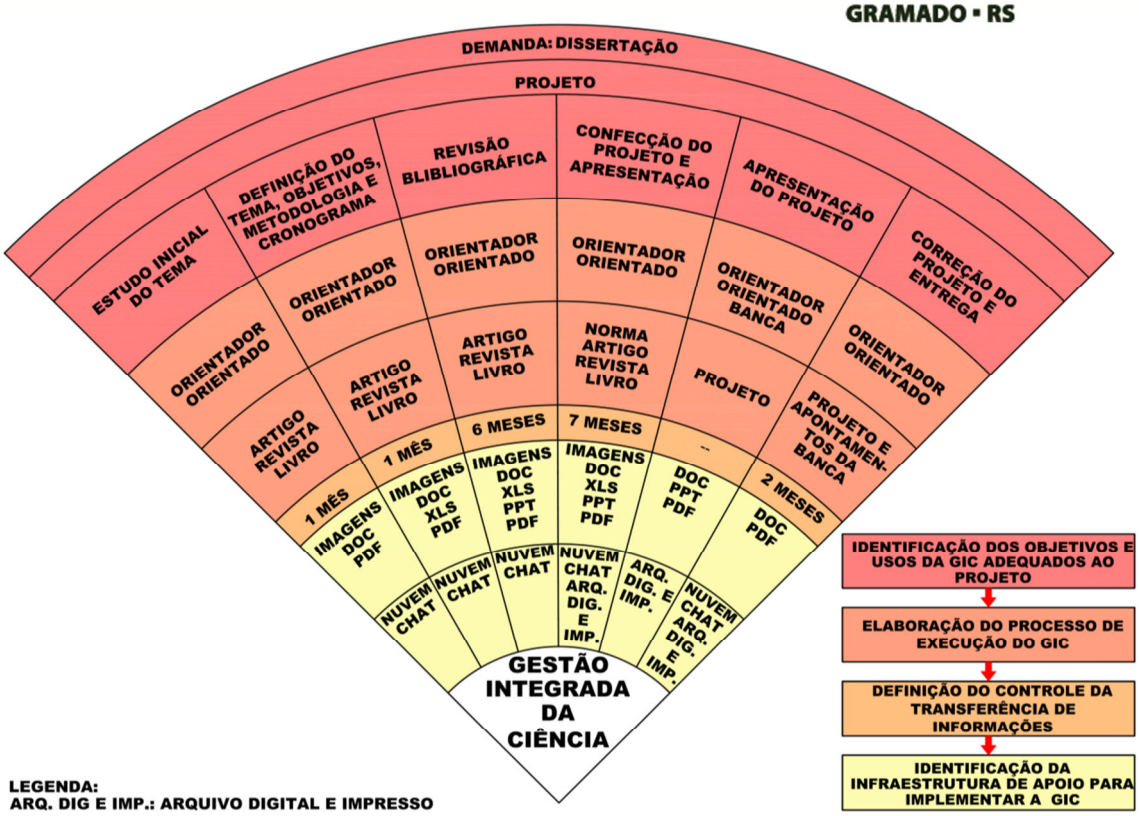

Figura 4: GIC – Projeto

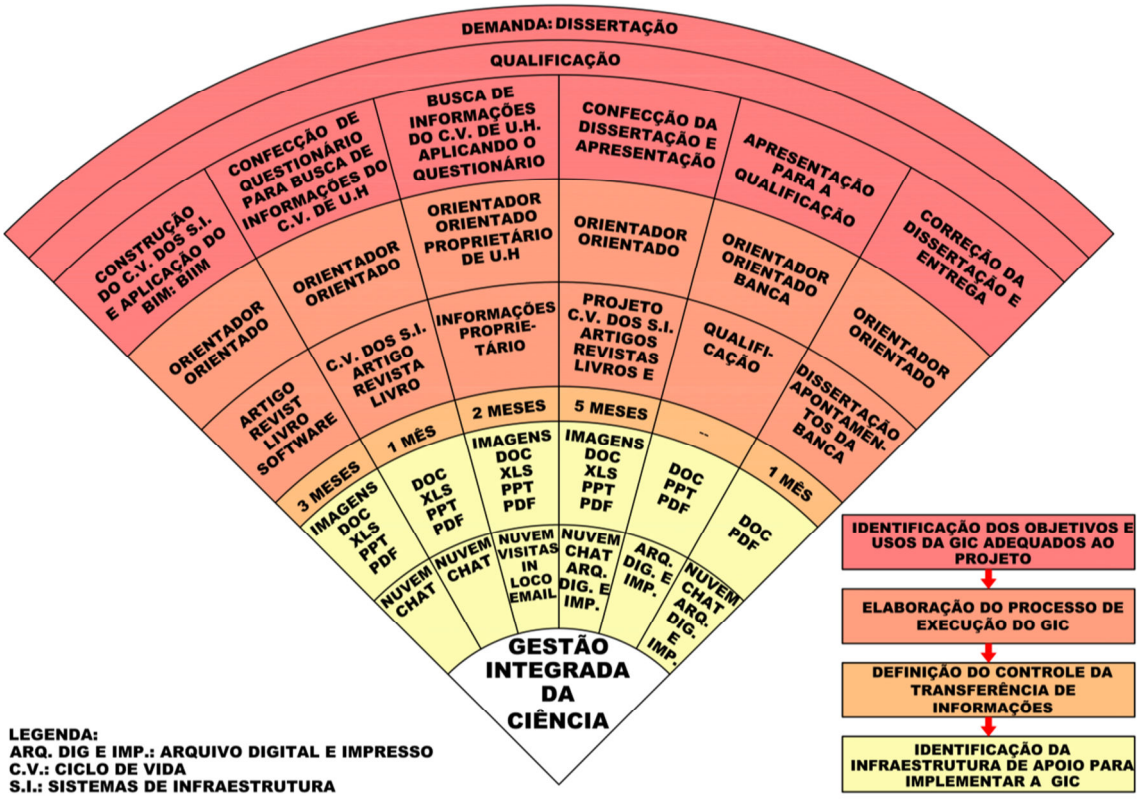

Figura 5: GIC – Qualificação

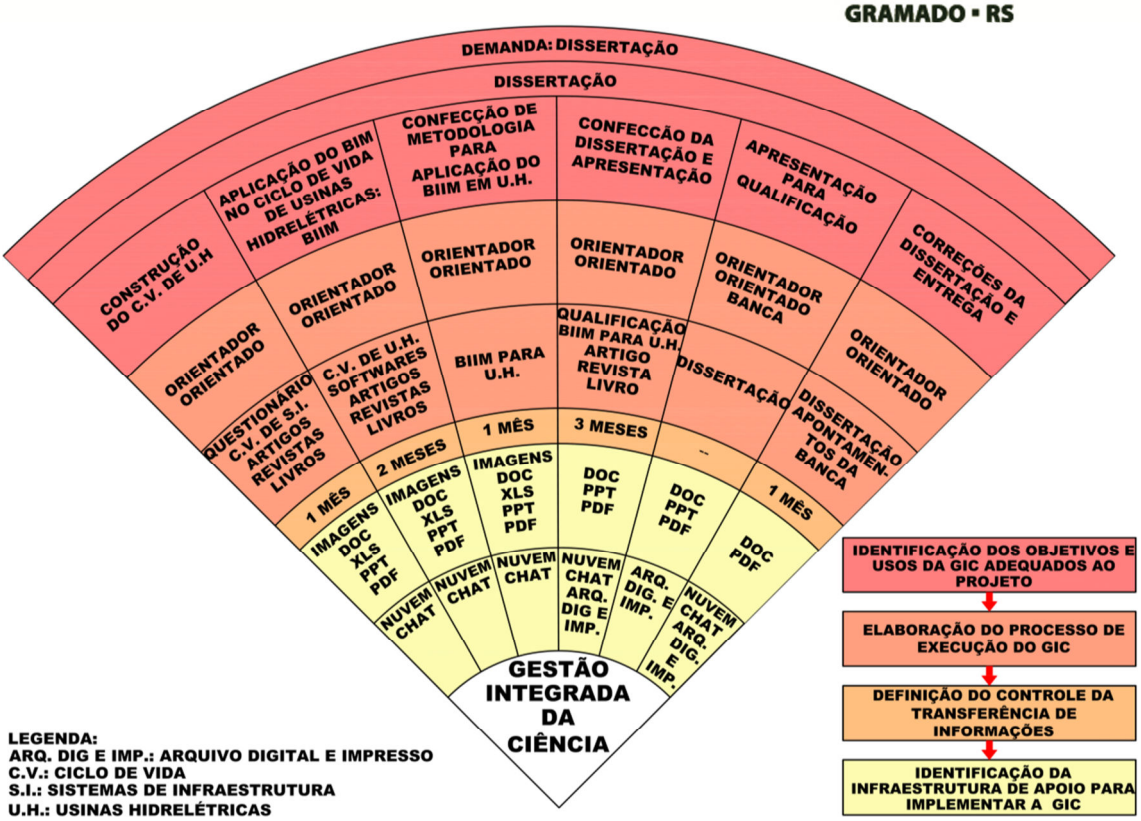

Figura 6: GIC – Dissertação

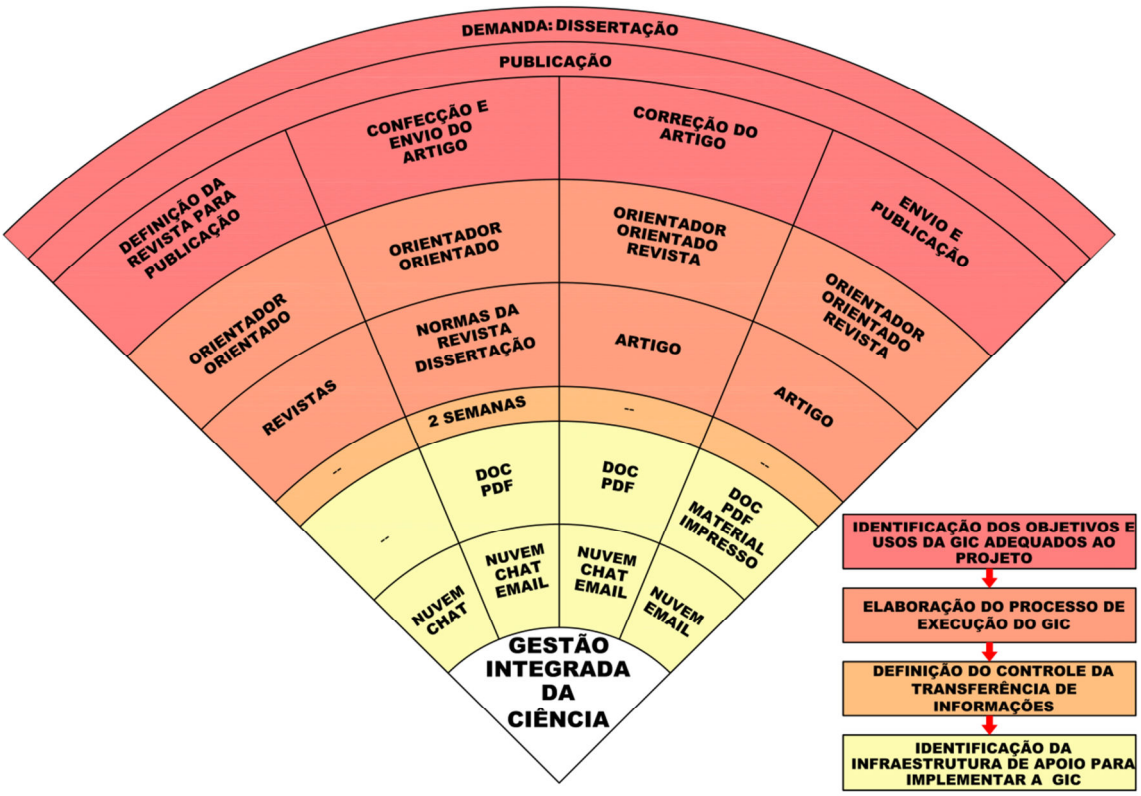

Figura 7: GIC – Publicação

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro da experiência de aplicação da GIC, um dos principais pontos que se mostrou positivo, foi a constante interação entre orientador e orientado, mesmo não havendo encontros presenciais para orientação. Isso traz agilidade para o cumprimento dos objetivos, e maior controle por parte do orientador frente as atividades do orientando, já que a inserção de materiais no banco da dados é acompanhada em tempo real, através da nuvem escolhida para isso. Além disso, os pontos inicialmente colocados como objetivos podem ser gerenciados com maior agilidade, e quando necessário, a mudanças desses ocorre de maneira clara, pois verifica-se a lacuna criada e logo procura-se inserir novo objetivo, que tenha maior enquadramento na linha da pesquisa.

Com o modelo de GIC, quebra-se a rigidez frente aos modelos atuais de trabalho, já que cada um dos envolvidos fará uso das informações de forma que melhor se adaptar, e ainda no tempo que desejar. Isso traz maior autonomia aos participantes, porem o andamento da produtividade é transparente e descreve a atitude dos envolvidos.

Outro ponto visualizado a partir da utilização do modelo é o poder de organização que as ferramentas da computação propiciam aos usuários, o que é mais difícil quando se trabalha com materiais físicos. A manipulação e visualização dos dados também é melhorada, pois logo no início das atividades já são verificados as formas necessárias de apresentação daquelas informações, ou ainda, qual o tipo de tratamento que as mesmas devem receber. Isso demarca como deve ocorrer a compatibilização das extensões utilizadas nas atividades.

4. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: Informação e documentação — Trabalhos acadêmicos — Apresentação. Rio de Janeiro, 2006. 13 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISSO 9000**: Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2000. 32 p.

CAMPOS, Ana Célia C. F.; SOUZA, Dayse da Mata Oliveira, ARAÚJO, Ederaldo Peixoto. Competitividade no setor de educação superior no RN: uma abordagem integrada da GQT, TI e estratégia competitiva. Anais: XXXI – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia, 2003.

CIC - COMPUTER INTEGRATED CONSTRUCTION RESEARCH PROGRAM**,** **BIM Project Execution Planning Guide** – Version 2.1. May, The Pennsylvania State University, University Park, PA, USA, 2011.

FROSINI, L. H., CARVALHO, A. B. M. Segurança e saúde na qualidade e no meio ambiente. Revista Controle de Qualidade, São Paulo, nº 38, p. 40-45, 1995.

HRASTINSKI, Stefan. The potential of synchronous communication to enhance participation in online discussions: A case study of two e-learning courses. Information & Management, Sweden, nº 45, p.499-506, 2008.

IBC - INSTITUTE FOR BIM IN CANADA, **Environmental Scan of BIM Tools and Standards**, 2011.

INTERNATIONAL STANDARD. **ISO/IEC 15288**: S**ystems engineering - system life cycle processes**. Sweden, 2002.

NAVES, Carlos Henrique Tomé; ROBREDO, Jaime. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, Faculdade de Estudos Sociais Aplicados. Educação continuada e a distância de profissionais da Ciência da Informação no Brasil via Internet, 1998. 236p, il. Dissertação (Mestrado)

A MODEL TO MANAGEMENT SCIENCE PRODUCTION INTEGRATED BASED ON BIM

Abstract: *The classic processes of science are based on an asynchronous communication between a "advisor" and a "oriented". The characteristic of classical science creation raises a question, which proposes use an integrated management model of Science (GIC) in the life cycle of research, being based on the elements of the basic structure of a workplace and the synchronous communication, i.e. in real time. A GIC order was developed to extend the reliability and speed of a dissertation work, and also apply and lighten the concept of integrated management, which is one of the themes of the dissertation in question, using for this the model BIM (Building Information Modeling). The BIM is defined as an integrated process, used for facilitating exchange of information among those involved in a project The BIM-based GIC model has four phases: identification of objectives and uses of adequate GIC to the project; preparation of the implementation process of the GIC.Definition of control information transfer; and identification of support infrastructure to implement the GIC. The result of the application of GIC was the great interaction between supervisors and supervised, even in the absence of meetings. GIC model breaks the stiffness against the classical models, because those involved make use of information in a manner that best fits, and in the desired time. This brings greater autonomy to the participants, but the progress of productivity is transparent and describes the attitude of the involved*

Key-words: *Integrated information management, Science Management, Synchronous communication.*