

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS
GRADUAÇÃO EM GESTÃO DA INFORMAÇÃO**

JULIO CESAR BRAGA DE OLIVEIRA

**Construção de uma base de inteligência de negócios para gestão e tomada
de decisão na organização de uma Olimpíada Universitária**

ORIENTADOR: PROF. DR. JOSÉ EDUARDO FERREIRA LOPES

UBERLÂNDIA – MG

2024

JULIO CESAR BRAGA DE OLIVEIRA

**Construção de uma base de inteligência de negócios para gestão e tomada
de decisão na organização de uma Olimpíada Universitária**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Gestão da Informação, da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência parcial para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Ferreira Lopes

UBERLÂNDIA – MG

2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer minha família, em especial minha mãe Sunaime, minha avó Teresinha, minha tia Glaucia e meu falecido avô Ovídio, por todo apoio e sacrifício durante essa longa jornada. Minha graduação e este trabalho são frutos de um sonho que em nenhum momento vocês hesitaram em sonhar comigo, a vocês o meu mais importante e sincero: muito obrigado!

Gostaria também de agradecer ao Prof. Dr. José Eduardo, um profissional exemplar que me deu todo suporte necessário para a realização deste trabalho como orientador, mentor, professor e amigo. Zé, que o senhor continue sendo essa inspiração como profissional e pessoa para qualquer aluno que passar pelo curso de Gestão da Informação da UFU.

Por fim, mas não menos importante, quero agradecer aos meus amigos: Luiza Mundim, Thiago Inácio (James), Natália Gondim, Marina Suzuki, Madinny Marchant, Gabriel Jovanini, Jullyana Alves, Fabiana Kamada, Ítalo Oliveira, Fábio Okamura, Gabriela Santa Rosa e Otávio Araújo. Seja nos momentos de risos ou lágrimas, sei que sempre posso contar com vocês, obrigado por sua verdadeira amizade e por todo apoio ao longo desta jornada.

RESUMO

Objetivou-se com este relato tecnológico, descrever o processo de proposta de construção de uma base de Business Intelligence para gestão e tomada de decisão por parte dos organizadores, das equipes e participantes na organização e participação em uma olimpíada universitária. Como solução foram propostas adaptações nas fontes de dados, criação de um Data Warehouse e criação dos processos de ETL para possibilitar a emissão de relatórios, *dashboards* e visualizações que auxiliarão na parte estratégica da organização e dos participantes. Como resultados esperados, destaca-se a centralização dos dados e a criação de um modelo contínuo e de fácil manutenção, que proporciona a redução de atividades manuais, assim como, a velocidade na disponibilização das informações e a criação de uma ferramenta que pode ser utilizada de forma estratégica pela organização e participantes.

Palavras-chave: *Business Intelligence; Datawarehouse; ETL; Olimpíada Universitária.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
2.1 BUSINESS INTELLIGENCE	7
2.2 BUSINESS INTELLIGENCE NO ESPORTE	8
3 CONTEXTO INVESTIGADO E SITUAÇÃO PROBLEMA.....	10
4 INTERVENÇÃO ADOTADA	12
5 RESULTADOS ALCANÇADOS (OU ESPERADOS)	16
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

1 INTRODUÇÃO

Wixom e Watson (2010) definem BI como um conjunto de tecnologias e processos para coleta, armazenamento e análise de dados com o objetivo de apoiar a gestão e as decisões operacionais, transformando dados em informações úteis. Tais ferramentas de Business Intelligence nos proporcionam avanços em inúmeras áreas, como por exemplo, o esporte.

A Olimpíada Universitária da Universidade Federal de Uberlândia é um evento esportivo e cultural organizado pela Divisão de Esporte e Lazer Universitário (DIESU) que busca promover a integração dos estudantes e incentivar a prática esportiva reunindo mais de 2.400 estudantes de todos os *campi* da UFU: Uberlândia, Ituiutaba, Monte Carmelo e Patos de Minas, para a disputa de 14 modalidades esportivas nas categorias feminina e masculina. Para a disputa, os estudantes são divididos entre atléticas que representam o curso dos mesmos, cada atlética é responsável por gerenciar seus membros assim como suas equipes para a disputa da competição (PROAE, 2022).

A Olimpíada Universitária da UFU gera anualmente um grande fluxo de dados, sejam eles pela quantidade de atletas, partidas ou eventos durante a sua realização. Devido a sua proporção é possível visualizar uma oportunidade de utilizar uma solução de BI para auxiliar na sua execução.

Assim, objetiva-se com este relato tecnológico, descrever o processo de proposta de construção de uma base de inteligência de negócios para gestão e tomada de decisão por parte dos organizadores, das equipes e participantes na organização e participação em uma olimpíada universitária.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Business Intelligence

O Business Intelligence pode ser definido como um conjunto de metodologias, processos, arquiteturas e tecnologias que transformam dados brutos em informações significativas e úteis, utilizadas para permitir uma análise mais eficaz e eficiente e a tomada de decisões (Howson, 2013).

Os benefícios do uso de uma solução de BI dão suporte a tomada de decisões informadas, de acordo com Davenport e Harris (2007), as organizações que utilizam BI para tomar decisões baseadas em dados têm uma vantagem competitiva significativa. A análise de dados permite identificar tendências, padrões e oportunidades que não seriam evidentes de outra forma. A melhoria da eficiência operacional é outro aspecto auxiliado por uma solução de BI pois, a implementação de *data warehouses* e a análise de dados podem otimizar processos internos, reduzir custos e aumentar a produtividade (Kimball; Ross, 2013). O monitoramento de desempenho também é outro ponto beneficiado por Business Intelligence, possibilitando melhores ajustes de estratégia operacional tornando o trabalho de gestão mais fácil. Para Eckerson (2010), são os *dashboards* de desempenho que permitem às empresas monitorarem os indicadores chaves de performance ou a sigla em inglês KPIs, de *Key Performance Indicators* em tempo real e tomar decisões baseadas em dados atualizados. Dependendo da maturidade e da qualidade da solução de BI é possível realizar análises preditivas e prescritivas possibilitando as organizações preverem tendências e recomendarem ações específicas para cada situação. Provost e Fawcett (2013) ressaltam que a análise preditiva e prescritiva permite que as empresas antecipem eventos futuros e planejem estratégias eficazes, aumentando a capacidade do planejamento estratégico.

A coleta de dados, segundo Inmon (2005), é a etapa fundamental para a construção de um *data warehouse*, garantindo que todas as fontes de dados relevantes sejam identificadas e integradas. Essa etapa corresponde a obtenção de dados de diferentes fontes e é a primeira etapa do processo de BI.

O armazenamento de dados corresponde a etapa em que os dados coletados são armazenados em *data warehouses*, *data marts* ou *data lakes*, Kimball e Ross (2013) defendem a modelagem dimensional como uma técnica eficaz para organizar dados em *data warehouses*, facilitando a consulta e a análise.

O processo de extração, transformação e carga ou a sigla em inglês ETL, de *Extract, Transform and Load*, corresponde a etapa em que é realizada a extração dos dados em suas diferentes fontes, a transformação desses dados de forma que estejam adequados para a análise e a carga do resultante no *data warehouse*. Sherman (2014) ressalta a importância do ETL na integração de dados, transformando-os de maneira consistente e limpa para análises futuras.

Após a carga dos dados no *data warehouse* é realizada a análise dos dados que consiste no uso de técnicas estatísticas, algoritmos e outras metodologias na busca de padrões, tendências e *insights* nos dados. Para Davenport e Harris (2007), a análise de dados pode fornecer uma vantagem competitiva, ajudando a identificar oportunidades e tomar decisões baseadas em evidências.

A última etapa do processo de BI é a visualização de dados, onde os resultados das análises são demonstrados de maneira organizada e simplificada através de gráficos, *dashboards* e relatórios com o objetivo de apresentar os resultados de forma mais clara e intuitiva. Para Few (2006), a importância da visualização eficaz de dados garante que os *insights* sejam compreendidos rapidamente e usados na tomada de decisões.

Após o fim desses processos os resultados já estão prontos para serem distribuídos e apoiarem a tomada de decisão, vale destacar a importância do monitoramento de resultados e realizar uma avaliação de eficácia das estratégias adotadas. Para Eckerson (2010), o monitoramento contínuo e a avaliação dos resultados são essenciais para ajustar estratégias e garantir a melhoria contínua.

2.2 Business Intelligence no Esporte

Segundo Turban (2011), Business Intelligence é o processo de converter dados em informações úteis e valiosas, através de análises detalhadas para suporte à tomada de decisão, portanto, utiliza-se de ferramentas, processos e tecnologias para coletar, analisar e interpretar grandes quantidades de dados relacionados a equipes, atletas, torcedores e em todos os aspectos gerenciais.

Um aspecto que merece destaque é referente ao desempenho dos atletas, equipes e definição de estratégias de jogo, onde utilizando BI, gestores, treinadores e analistas podem avaliar o desempenho de atletas e equipes, identificando áreas de melhoria e desenvolvimento. Alamar (2013) destaca o potencial da análise de dados para proporcionar um melhor entendimento dos padrões das equipes e atletas, identificando

seus pontos fracos e fortes. Na mesma linha de raciocínio, Fry e Ohlmann (2012) discutem sobre como a análise de dados pode revelar padrões de jogo dos oponentes, permitindo que as equipes se preparem melhor para enfrentar diferentes adversários.

A melhoria da experiência dos fãs também pode ser melhorada com o auxílio de ferramentas de BI, auxiliando as equipes e organização dos eventos a entender melhor o comportamento e as preferências dos torcedores, permitindo a criação de estratégias focada nos mesmos. Ratten (2016) afirma que a análise de dados de torcedores pode auxiliar na comunicação e na criação de estratégias mais adequadas.

Durante a organização de eventos esportivos a logística e operações podem ser otimizados com o uso de ferramentas adequadas de BI em setores como gerenciamento de transporte, controle de multidões, segurança e alocação de pessoal, garantindo que o evento ocorra sem interrupções, por exemplo, Hiller (2013) retrata em sua pesquisa que nos Jogos Olímpicos de Londres 2012, a comissão organizadora utilizou de plataforma de BI para monitorar o fluxo de espectadores, coordenar operações de transporte, melhorando a eficiência da mobilidade urbana durante o evento.

As ferramentas de BI também auxiliam no monitoramento de mídia e engajamento digital visando um melhor impacto midiático e alcançando um maior número de participantes ao evento, onde o desempenho midiático da organização e das equipes participantes pode auxiliar na arrecadação financeira dos mesmos. É o que diz Pappas (2020) em seu estudo sobre o Australian Open, que usa ferramentas de BI para analisar a cobertura em redes sociais e identificar picos de engajamento, ajustando suas estratégias de mídia digital durante o evento para manter o público mais envolvido.

3 CONTEXTO INVESTIGADO E SITUAÇÃO PROBLEMA

O contexto na qual a solução será proposta, é de um departamento de uma universidade que tem como responsabilidade a realização de um campeonato esportivo a ser disputado entre seus discentes. O departamento é responsável pela organização de reuniões, cronograma, regulamento, inscrições, congresso técnico, definição do formato de disputa, definição da arbitragem, logística, cerimônia de abertura e encerramento, chaveamento, punições e sua fiscalização, fornecimento de boletins do campeonato, premiação, dentre outras atividades. Atualmente, esse departamento recebe apoio de uma liga formada pelos próprios discentes para a realização de tais atividades e essa liga tem como principal atividade, dar suporte às decisões realizadas pelo departamento, além de defender os interesses dos discentes frente a essas decisões.

É possível imaginar a quantidade de atividades manuais que são realizadas por esse departamento. Em um cenário ideal, a otimização e redução dessas atividades além da centralização de informações seria importante para uma melhor realização do campeonato.

Objetiva-se então, propor uma solução que auxilie tanto a organização, quanto as equipes e participantes do evento. Aspectos como inscrição de atletas e equipes, chaveamento, armazenamento de resultados, restrições, cronograma, premiações, poderiam ser otimizados proporcionando um melhor planejamento e monitoramento de desempenho durante a competição. Assim como, o acesso rápido a informação e o armazenamento de dados históricos possibilitam um melhor desempenho estratégico das atléticas e atletas que disputarão o evento, contribuindo em análises de adversários, desempenho individual e coletivo de suas equipes identificando seus pontos fortes e pontos que devem ser melhorados.

Então, como situação problema tem-se a ausência de um sistema e banco de dados da competição, um fator que merece ser destacado, pois a criação de um banco de dados possibilita a organização e centralização dos dados facilitando o acesso, consulta e manipulação, além de permitir que esses dados possam ser integrados a diferentes sistemas abrindo novas possibilidades para obter melhorias na organização do campeonato. A falta de armazenamento de dados históricos, que está relacionada ao ponto anterior, possibilitaria que inscrições e punições fossem diretamente relacionadas com edições anteriores, facilitando a realização dessas atividades na nova edição. A falta de um meio que forneça informações como possíveis alterações em horário e local de

eventos e resultados oficiais em tempo real prejudica a comunicação entre participantes e organização, fazendo-se necessária uma reunião ou a espera de um boletim oficial para que ajustes possam ser realizados ou que estratégias sejam definidas para o próximo dia de evento. Por fim, trazer um maior número de informações para o formulário de inscrições que deem mais autonomia à organização em situações extremas em que seja necessário entrar em contato com algum familiar ou responsável, dando suporte principalmente à equipe médica disponibilizada ou equipe de segurança do local.

4 INTERVENÇÃO ADOTADA

Após a definição da situação problema e dos objetivos com esse trabalho, a solução proposta é dada através dos conceitos de Business Intelligence, o primeiro passo é analisar a atual situação de como o campeonato é organizado e definir quais pontos serão necessárias intervenções, ou seja, essa etapa é reservada para planejamento e definição de requisitos.

Ao realizar essa análise, identifica-se que o formato de disputa, cronograma, regulamento, chaveamento, definição de arbitragem, definição de material esportivo, locais de disputa, cerimônias de abertura e encerramento são fatores que cumprem seu papel de forma adequada e independente ao que será proposto. Logo, não se faz necessária a intervenção de uma solução de Business Intelligence para esses casos. Com isso, é possível definir que as principais ações a serem propostas estão relacionadas a inscrição das equipes e atletas, criação dos boletins oficiais, logística da equipe médica e de segurança, logística da equipe de arbitragem, logística do material esportivo, logística para atletas que participam em mais de uma modalidade, logística para comissão técnica das atléticas que treinam equipes tanto do masculino quanto do feminino e a mais importante, a criação de um *data warehouse*, onde será possível armazenar, relacionar e disponibilizar esses dados para que as análises sejam feitas, o modelo proposto é retratado na figura 1.

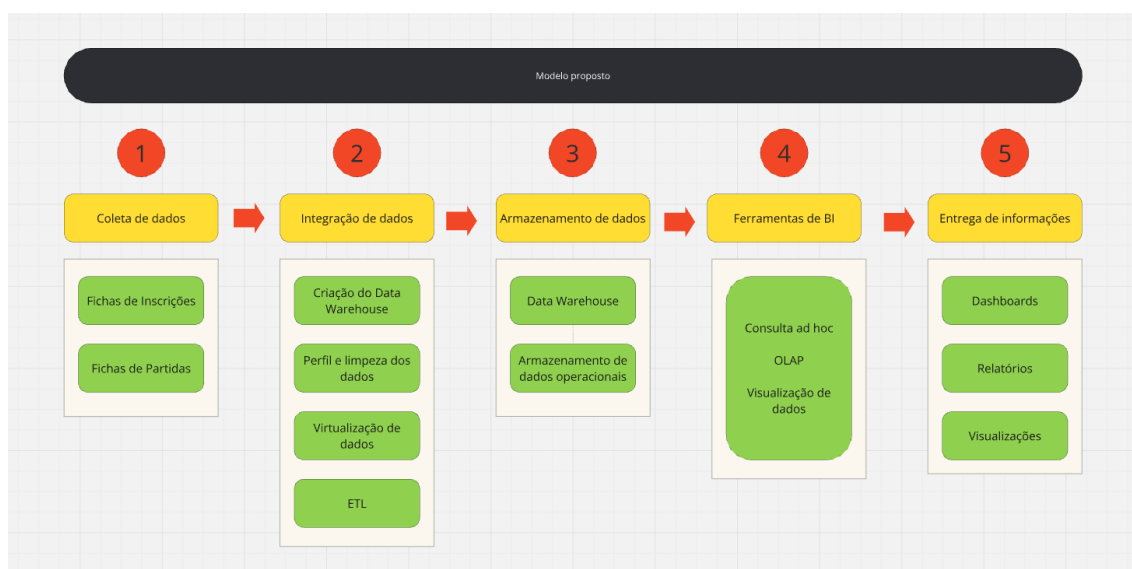


Figura 1. Modelo proposto

Fonte: Autor

O próximo passo é aprimorar a coleta de dados. A coleta de dados será realizada em dois momentos: para essa tarefa a primeira fonte de dados será a ficha de inscrição de equipes e atletas, essa etapa necessita de uma atenção especial e que os dados sejam estruturados, pois os dados coletados serão a base da construção do *data warehouse*. Para as inscrições de atletas e comissão técnica, recomenda-se: nome completo, data de nascimento, sexo/gênero, e-mail, endereço completo, telefone/celular pessoal, telefone/celular de um contato de emergência, matrícula, CPF, curso, atlética, função (atleta ou comissão técnica), modalidades (respeitando as limitações previstas em regulamento), condições médicas, medicamentos atuais, alergias, necessidades especiais. Já para as inscrições de atléticas, recomenda-se: nome completo, cursos, faculdades que os cursos representam, modalidades. A segunda etapa da coleta de dados terá como fonte de dados as fichas de partidas que contêm dados do desempenho individual e coletivo dos participantes e será realizada com a competição em andamento, dados como quantidade de pontos, faltas, tempos cronometrados, cartões, punições, resultados.

A próxima etapa será a criação de um *data warehouse* que seja flexível e escalável, possibilitando a adição de novos dados, visto que, durante a realização do campeonato serão adicionados dados referentes ao desempenho esportivo de atletas e equipes. A aplicação de restrições previstas em regulamento durante a criação do *data warehouse* auxiliará na consistência no modelo de dados. Sugere-se o uso da modelagem multidimensional em esquema estrela por sua simplicidade, eficiência em consultas, flexibilidade analítica e manutenção simplificada.

A estrutura do *data warehouse* terá uma tabela fato denominada Fato_Participacao e será responsável por armazenar registros da participação de um atleta em uma partida para cada modalidade, esta tabela está representada na Figura 2. Cada registro representará uma participação.

Fato_Participacao	
PK	ParticipacaoID
FK	PessoalID
FK	ModalidadeID
FK	TempoID
	QtdGols
	QtdFaltas
	QtdCartoesAmarelos
	QtdCartoesAzuis
	QtdCartoesVermelhos
	QtdPunicoes
	TempoCronometrado
	Suspenso

Figura 2. Tabela Fato

Fonte: Autor

A estrutura do *data warehouse* terá seis tabelas dimensão denominadas Dimensao_Pessoa, Dimensao_Aletica, Dimensao_Saude, Dimensao_Tempo, Dimensao_Partida e Dimensao_Modalidade, estas tabelas estão representadas na Figura 3.

Dimensao_Pessoa	Dimensao_Aletica	Dimensao_Partida
PK PessoalID	PK PessoalID	PK PartidaID
FK AtleticaID	NomeAtletica	FK Atletica1ID
NomeCompleto	Dimensao_Modalidade	FK Atletica2ID
DataNascimento	PK ModalidadeID	DataPartida
Genero	NomeModalidade	HoraPartida
Email	Dimensao_Saude	Local
Endereco	PK SaudeID	EnderecoLocal
TelCelular	FK PessoalID	Resultado
TelEmergencia	CondicoesMedicas	Dimensao_Tempo
Matricula	Medicamentos	PK TempoID
CPF	Alergias	Ano
Curso	NecessidadesEsp	NomeEdicao
Funcao		

Figura 3. Tabelas dimensão

Fonte: Autor

Para esse modelo de *data warehouse* é fundamental estabelecer controle de acesso, visto que o mesmo contém dados sensíveis como CPF, informações de saúde e dados de contato pessoal.

Após a criação do *data warehouse* iniciará o processo de ETL. Os dados serão extraídos de fontes originais (fichas de inscrição ou fichas de partidas). A transformação será dada através da limpeza de dados garantindo que as informações estejam consistentes obedecendo às restrições previstas em regulamento e que foram estabelecidas no *data warehouse* e através da conversão para as métricas estabelecidas no modelo. A carga de dados será dada nas tabelas dimensão (Pessoas, Modalidade, Atlética, Saúde e Partida) e na tabela fato (Participação).

Com a etapa do ETL concluído, os dados estarão prontos para a aplicação de técnicas estatísticas, análises descritivas, análises preditivas. Também serão utilizadas ferramentas de BI para gerar relatórios, *dashboards* e visualizações. Nesta etapa, será realizada a criação de modelos que gerem os relatórios de forma automática, os relatórios sugeridos são: boletim da Olimpíada (documento que contém todas as atividades realizadas no dia de competição e que é disponibilizado para os participantes ao final do dia do evento), relatório por modalidade da competição e relatório de desempenho por atlética.

5 RESULTADOS ALCANÇADOS (OU ESPERADOS)

O primeiro resultado esperado é obter dados mais centralizados e uma maior quantidade de informações a respeito dos participantes, fornecendo mecanismos para auxiliar a organização quando necessário. Esse ponto é muito importante e pode auxiliar principalmente as equipes médicas e de segurança, pode-se citar como exemplo um cenário onde há uma contusão ou mal-estar de um atleta, é importantíssimo ter conhecimento sobre as condições médicas, alérgicas ou medicamentos que o atleta necessita, para que a equipe possa tomar decisões rápidas em emergências, além de facilitar o contato com familiares ou responsáveis informando o ocorrido.

Um segundo resultado esperado é a possibilidade de armazenar dados históricos, possibilitando que informações de edições anteriores sejam reaproveitadas fazendo necessária apenas a atualização para a maioria dos casos no momento da inscrição ou que punições de edições passadas sejam devidamente aplicadas na nova edição. Os dados históricos, suportados pela dimensão tempo, também trazem uma visão integrada e contínua de cada atlética ou atleta, através do armazenamento temporal, facilitando a separação de dados por edições e permitindo que possam ser feitos comparativos e análises do processo evolutivo deles. O fator reconhecimento também se adequa a essa linha de raciocínio onde com os dados consolidados pode-se configurar *dashboards* que mostrem o ranking de desempenho dos melhores atletas ou atléticas de todos os tempos, como por exemplo, maiores campeões da modalidade, maior artilheiro da modalidade, melhor tempo em provas cronometradas. É muito gratificante por parte de ex-alunos verem que de alguma forma seus feitos ainda estão registrados na história da competição.

Espera-se também que através de relatórios, *dashboards* e visualizações, as atléticas tenham uma ferramenta que possa ser usada de forma estratégica, pois o modelo possibilita a análise de performance identificando pontos fracos e pontos fortes das equipes, como por exemplo, o atleta “X” faz muitos gols no futsal ou o atleta “Y” leva muitas punições de 2 minutos no handebol, o atleta “Z” faz muitas faltas no basquete, essas situações podem auxiliar a equipe técnica a realizar uma preparação adequada para cada partida analisando por onde atacar, se defender ou de quais situações se pode obter uma vantagem.

O uso dessas informações também pode ser utilizado para auxiliar na logística do evento, onde pode se dar mais atenção a determinadas partidas de acordo com suas características, como por exemplo, redirecionando uma maior equipe médica em partidas

que as duas equipes possuem um maior índice de faltas, redirecionando uma maior equipe de segurança para partidas em que as equipes tem muita rivalidade e que levam muita torcida para suas partidas ou escolhendo as praças esportivas que comportem mais torcedores para partidas em que as equipes levam mais torcida.

O modelo proposto visa eficiência operacional. Com a centralização e organização dos dados em um *data warehouse* pode-se alcançar uma redução de redundâncias e automatização de processos de coleta e análise de dados, com isso, espera-se a redução de inúmeras tarefas manuais, um exemplo é a disponibilização dos boletins da competição, esses relatórios podem ser realizados de forma automática e disponibilizados rapidamente para os participantes do evento. A adaptabilidade do modelo também pode trazer ganhos operacionais, a adição ou remoção de modalidades pode ser feita de maneira simples, assim como a aplicação de novas restrições que venham a ser propostas em regulamento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Objetivou-se com este relato tecnológico, descrever o processo de construção de uma base de inteligência de negócios para gestão e tomada de decisão por parte dos organizadores, das equipes e participantes na organização e participação em uma olimpíada universitária. O trabalho desenvolvido é um ponto de partida para essa abordagem nas Olimpíadas Universitárias da UFU. A proposta apresentou alternativas para que os respectivos atores atuem em prol de seus objetivos. Mesmo com as limitações em comparação aos trabalhos que atualmente temos relacionados a Business Intelligence e esporte, a nível de esporte amador o modelo é suficiente para um primeiro passo. O modelo proposto possui desenvolvimento contínuo facilitando a aplicação de soluções que o aprimorem.

Como sugestão de aprimoramento, o desenvolvimento de uma interface de dados, seja ela web, mobile ou desktop, como fonte de dados e escolhendo uma tecnologia de banco de dados que suporte sincronização instantânea e que permitam replicação em tempo real, para que as dimensões de partidas e participação do modelo possam ser atualizadas durante a execução dos eventos. Além da criação de um aplicativo, utilizando de uma API para alimentar o aplicativo com os dados do *data warehouse*, disponibilizando assim essas informações para todos os participantes.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alamar, B. C. (2013). *Sports Analytics: A Guide for Coaches, Managers, and Other Decision Makers*. Columbia University Press.
- Davenport, T. H.; Harris, J. G. (2007). *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Harvard Business Review Press.
- Eckerson, W. W. (2010). *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business*. John Wiley & Sons.
- Few, S. (2006). *Information Dashboard Design: Displaying Data for At-a-Glance Monitoring*. O'Reilly Media.
- Fry, M. J.; Ohlmann, J. W. (2012). *Introduction to Sports Analytics: A Guide to Understanding the Numbers*. Analytics Press.
- Hiller, M. (2013). *Smart Cities: Big Data and The London Olympics*. Journal of Urban Technology.
- Howson, C. (2013). *Successful Business Intelligence: Unlock the Value of BI & Big Data*. McGraw-Hill.
- Inmon, W. H. (2005). *Building the Data Warehouse*. John Wiley & Sons.
- Kimball, R.; Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. John Wiley & Sons.
- Pappas, I. O.; Giannakos, M. N. (2020). *Social Media Analytics in Sports Events: A Data-Driven Approach for Engagement*. International Journal of Sports Marketing and Sponsorship.
- PROAE (2022). *Balanço Geral das Olimpíadas UFU 2022*. Disponível em: <https://proae.ufu.br/acontece/2022/11/balanco-geral-das-olimpiadas-ufu-2022>
- Provost, F.; Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking*. O'Reilly Media.
- Ratten, V. (2016). *Sports Innovation Management*. Routledge.
- Sherman, R. (2014). *Business Intelligence Guidebook: From Data Integration to Analytics*. Morgan Kaufmann.
- Turban, E.; Sharda, R.; Dursun, D. (2011). *Decision Support and Business Intelligence Systems*. 9th ed. Prentice Hall.
- Watson, H. J. (2014). *Business Intelligence: The Savvy Manager's Guide*. Morgan Kaufmann.
- Wixom, B.; Watson, H. (2010). *The BI-based Organization*. International Journal of Business Intelligence Research.