

Copyright (c) 2023 CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Fonte: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/2165>. Acesso em: 12 abr. 2024.

Referência

PANTOJA, João da Costa et al. Indicador de vulnerabilidade aplicado à conservação de edifícios de interesse patrimonial. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v. 16, n. 9, p. 16455-16473, 2023. DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.16n.9-159>. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/2165>. Acesso em: 12 abr. 2024.



Indicador de vulnerabilidade aplicado à conservação de edifícios de interesse patrimonial

Vulnerability indicator applied to the conservation of buildings of heritage interest

DOI: 10.55905/revconv.16n.9-159

Recebimento dos originais: 21/08/2023

Aceitação para publicação: 21/09/2023

João da Costa Pantoja

Doutor em Estruturas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC)

Instituição: Universidade de Brasília (UNB)

Endereço: Brasília - DF, Brasil

E-mail: labrac@unb.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0763-0107>

Sabryna da Silva Pereira

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília (UNB)

Instituição: Universidade de Brasília (UNB)

Endereço: Brasília - DF, Brasil

E-mail: 211042597@aluno.unb.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-3293-0497>

Érika Stella Silva Menezes

Especialista em Gestão Educacional pela Universidade Católica de Brasília (UCB)

Instituição: Universidade Católica de Brasília (UCB)

Endereço: Brasília - DF, Brasil

E-mail: martois.stella@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5351-3753>

Leonardo da Silveira Pirillo Inojosa

Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília (UNB)

Instituição: Universidade de Brasília (UNB)

Endereço: Brasília - DF, Brasil

E-mail: leinojosa@unb.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0745-6900>

RESUMO

A pesquisa introduz um método de gerenciamento de riscos fundamentado no Indicador de Vulnerabilidade - IVU, que evidencia os múltiplos fatores e valores que impactam na conservação de edifícios de interesse patrimonial e seu acervo. O IVU foi composto a partir do Método Fatorial ISO 15686-8, levando em conta sete aspectos: A - qualidade do material, B - projeto arquitetônico, C - qualidade de execução da obra, D - características do ambiente interno, E - características do ambiente externo, F - condições de uso e G - nível de manutenção. Além disso, o Índice de Valor Cultural (IVC) avalia atributos culturais e de significância da edificação. O



método é testado na Biblioteca Central (BCE) da Universidade de Brasília (UnB). Os resultados apresentam que essa ferramenta de gestão possibilita ser adaptada para avaliar edifícios de interesse patrimonial, identificando riscos e vulnerabilidades inerentes aos edifícios e seus acervos.

Palavras-chave: ferramenta de gestão, conservação, edifícios de interesse patrimonial, vulnerabilidade, indicador.

ABSTRACT

The research introduces a risk management method based on the Vulnerability Indicator - IVU, which highlights the multiple factors and values that impact on the conservation of buildings of heritage interest and their collection. The IVU was composed from the ISO 15686-8 Factorial Method, taking into account seven aspects: A - material quality, B - architectural design, C - quality of the work execution, D - characteristics of the internal environment, E - characteristics of the external environment, F - conditions of use and G - level of maintenance. In addition, the Cultural Value Index (CVI) assesses cultural attributes and significance of the building. The method is tested at the Central Library (BCE) of the University of Brasília (UnB). The results show that this management tool allows it to be adapted to evaluate buildings of heritage interest, identifying risks and vulnerabilities inherent to buildings and their collections.

Keywords: management tool, conservation, buildings of heritage interest, vulnerability, indicator.

1 INTRODUÇÃO

Ao final da década de 1950, o Brasil passou por notáveis mudanças incentivadas pelo mandato de Juscelino Kubitschek (JK). “A fim de proporcionar um rápido avanço, o presidente JK propôs o Plano de Metas, que pretendia fomentar a economia e remodelar o país, e o estabelecimento de uma nova capital no Planalto Central era um dos seus objetivos fundamentais” (CAVALCANTE, 2015, grifo do autor).

DALL AGNOL e PANTOJA (entre 2019 e 2022) afirmam desse modo, que Brasília foi estruturada e idealizada pelo arquiteto brasileiro Oscar Niemeyer, e o desenvolvimento da mais nova capital do Brasil - conhecida por suas linhas modernas e ousadas - assinalou o rompimento com a arquitetura tradicional e introduziu o estilo conhecido como *brutalismo* em suas construções. Uma das obras representantes desse período é a Universidade de Brasília (UnB), na qual é perceptível a presença da estética brutalista.

Contudo, esse estilo arquitetônico conferiu certo valor e impacto às obras de Brasília. É lamentável perceber que inúmeras edificações provenientes dos anos 1950 a 1970 não adquiriram a valoração apropriada (DALL AGNOL e PANTOJA, [entre 2019 e 2022]). Tal negligência



acarreta a escassez de métodos e ferramentas relacionadas à conservação de edifícios de interesse patrimonial e seu acervo. Em paralelo, os gestores, encarregados de tomar as decisões, por vezes não possuem ensino profissionalizante e nem relacionado ao campo de preservação (MEIRA e ZANONI, 2020, tradução nossa).

Desta forma, a pesquisa exhibe uma metodologia de gestão de risco resultante do IVU - Indicador de Vulnerabilidade (MEIRA e ZANONI, 2020), constituído por valores e fatores que impactam a preservação, nesse caso, de edifícios de interesse patrimonial e seu acervo. Ademais, esses parâmetros procuram hierarquizar a reação da gestão e mobilizar adequadamente o sistema de manutenção da edificação. “Assim sendo, a obra de análise deste trabalho é a BCE - Biblioteca Central da UnB, em razão desse imóvel dispor de uma tipologia arquitetônica com necessidade de conservação e apresentar em sua arquitetura um estilo próprio de uma época específica” (COSTA e VELOSO, 2006, grifo do autor), a instituição passa a ser considerada um edifício de interesse patrimonial.

Em vista disso, a escolha por essa construção em particular decorre da ampla relevância para a produção de bases teóricas e técnicas para a comunidade acadêmica, colaborando no registro das obras modernistas da UnB. Isso promove uma valorização dos edifícios e da história arquitetônica, o que assegura a preservação dessa edificação (DALL AGNOL e PANTOJA, [entre 2019 e 2022]).

2 A BIBLIOTECA CENTRAL (BCE)

No ano de 1962 a Universidade de Brasília (UnB) obteve sua primeira biblioteca, situada no Ministério da Educação e Cultura (MEC), na Esplanada dos Ministérios. O espaço formou os cursos iniciais de Direito, Economia, Administração e Arquitetura e Urbanismo. No mesmo ano, em julho, a biblioteca foi realocada para a Sala Papiros, no edifício da Faculdade de Educação. Assim que o campus da UnB foi estabelecido, em 1964, houve o deslocamento da biblioteca para o anexo SG-12 de modo temporário, onde permaneceu até 1973, quando teve sua transferência final para o edifício definitivo.

A BCE surgiu como um modelo de centralização a fim de reunir as bibliotecas, que anteriormente estavam espalhadas pelas instituições educacionais. Além de oferecer apoio às atividades acadêmicas, incorporando em seu acervo materiais de todos os cursos. A instituição ainda conta com o Sistema de Bibliotecas da Universidade de Brasília (SiB-UnB) que propôs

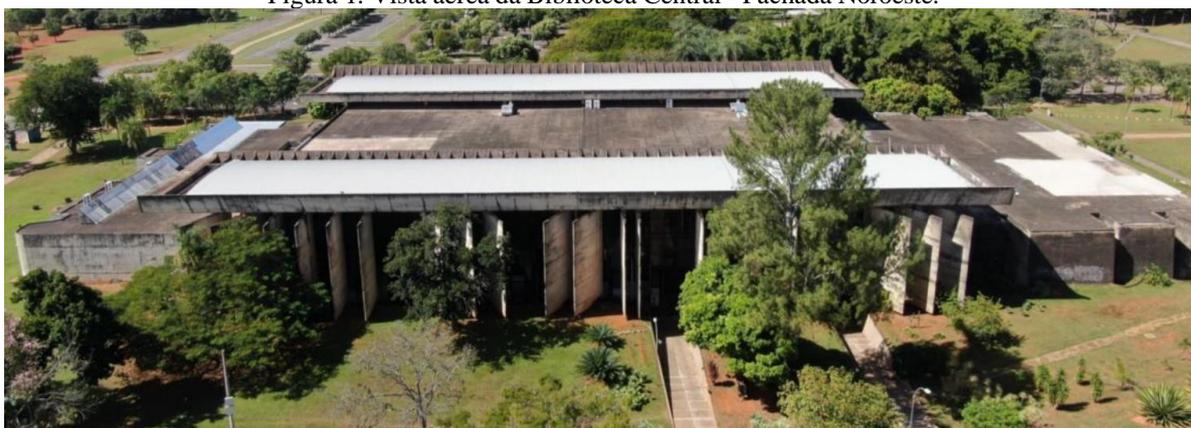


bibliotecas setoriais no *campi* do Gama, Ceilândia, Planaltina, Darcy Ribeiro (CEDIARTE-FAU) e Hospital Universitário (COLEMED) - subordinadas à BCE.

A obra se encontra no *campus* Universitário Darcy Ribeiro entre edificações de grande notoriedade para a UnB - a Reitoria, o Restaurante Universitário (RU) e o Instituto Central de Ciências (ICC) - sendo o primeiro edifício a ser construído na Praça Maior⁴. Deste modo, a monumentalidade da BCE advém de sua concepção e proposta, onde foi observado as particularidades locais para a sua implantação, pretendendo otimizar o uso de recursos em benefício dos usuários.

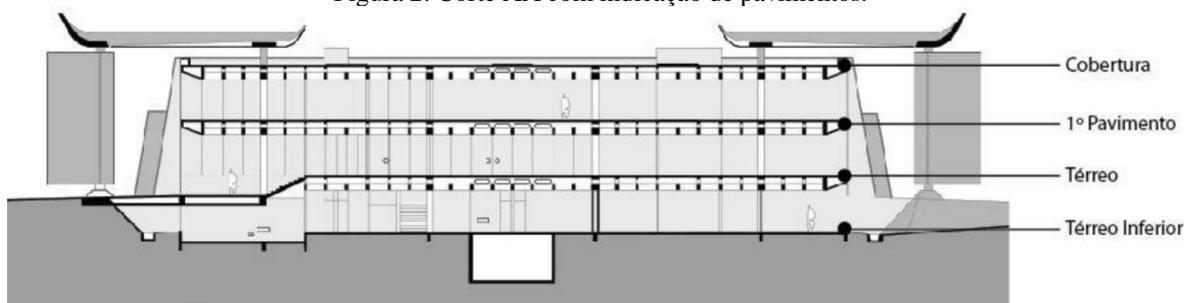
A Figura 1 é uma vista aérea exibindo os aspectos arquitetônicos da BCE e seu entorno. Na Imagem 2 é apresentado o corte longitudinal da obra com a representação dos pavimentos, seguida da sua Ficha Técnica (Quadro 1).

Figura 1: Vista aérea da Biblioteca Central - Fachada Noroeste.



Fonte: Dutra *et al.* (2022).

Figura 2: Corte AA com indicação de pavimentos.



Fonte: Holanda (2017).



Quadro 1 - Ficha Técnica BCE

Nome do edifício	Biblioteca Central (BCE)
Cidade / Estado	Brasília / DF
Zona bioclimática (ABNT NBR 15220-3)	Zona 4
Endereço	Campus Universitário Darcy Ribeiro, Gleba A - Asa Norte, Brasília - DF, CEP: 70910-900
Arquitetos	José Galbinski e Miguel Pereira.
Colaboradores	Jodete Rios Sócrates e Walmir Santos Aguiar (arquitetos); Rubens Borba de Moraes, Edson Nery da Fonseca, Antônio Agenor Briquet de Lemos e Elton Eugenio Volpini (bibliotecários).
Engenheiros	Ernesto Walter (projeto estrutural) e Milton Ramos (execução da obra).
Data de inauguração	12 de março de 1973
Edifício x função	Edificação destinada a ser uma biblioteca.
Área total construída	17.995,87 m ²
Número de edificações	1 (uma)
Número de pavimentos	2º subsolo, 1º subsolo, pavimento térreo e 1º pavimento.
Principal sistema estrutural	Concreto armado.
Sistema de vedação de fachada	Concreto armado.
Sistema de esquadrias	O edifício central é fechado em um invólucro de vidro resguardado pelos imensos pórticos verticais de concreto armado aparente. As portas do acesso principal são de vidro com esquadrias metálicas e possui janelas para o exterior em suas fachadas - Noroeste e Sudeste. (SANTOS, Erika D. A. dos., 2013).
Cobertura	A cobertura tem uma forma diferenciada com as bordas para cima em concreto armado aparente e é um sistema de ventilação natural. (HOLANDA, 2017).

Fonte: Autores, 2023.

O marcante bloco de concreto aparente, de caráter brutalista, dispõe de uma uni volumetria dividida em três partes ao longo do eixo horizontal, onde suas extremidades - Sudoeste e Nordeste - são mais baixas comparadas ao volume central. O arquiteto expressa uma atenção - tanto estética quanto construtiva - dando ênfase particular à adaptação climática. Assim, as imensas placas verticais de concreto armado, estabelecidas de forma variável nas fachadas Sudeste e Noroeste, formam imensos pórticos que atuam como *brise-soleils* - dispositivo de sombreamento e ventilação dos ambientes internos da BCE. Essas placas verticais são protegidas por uma laje de cobertura que dá a impressão de repousar sobre os pórticos.

No que se refere à cobertura do edifício central, a configuração singular assegura uma aparência proeminente à BCE, ao mesmo tempo que desempenha um papel funcional crucial. Possui uma espessura de 5 cm e uma forma com as bordas voltadas para cima, o espaço abaixo da laje de coroamento aqueceria o ar presente, fazendo com que este ascendesse pelas laterais e



puxasse o ar frio para preencher a área vazia. O sistema de circulação de ar natural foi empregado para elaborar as fachadas ventiladas da Biblioteca Central.

A instituição possui dois acessos na fachada Noroeste, destinado aos funcionários e aos serviços de descarga de material no subsolo; e, um acesso principal pela fachada Sudeste. A infraestrutura, formada por peças de concreto aparente, está em uma modulação de 12 m x 12 m reproduzida por toda porção central e em seus anexos, entretanto essa malha não é visível em suas fachadas como é evidente na Imagem 1.

Na volumetria principal, o projeto foi separado em quatro pavimentos: dois subsolos, térreo e pavimento superior, em contrapartida os blocos laterais o arquiteto dispôs em apenas dois níveis. Os pavimentos estão ligados por circulações verticais - um elevador de serviço e amplas escadas.

No nível do térreo, separado em três partes distintas, sendo uma parte central contendo as circulações horizontal e vertical, os espaços para recepção e empréstimos, os banheiros e as salas da administração; e duas nos anexos das extremidades: o da direita abriga a Faculdade de Biblioteconomia, as seções de periódicos e índices, ao passo que o da esquerda acomoda extensos ambientes de leitura e o acervo geral.

No pavimento superior do edifício central, é reservado para abrigar o acervo de coleções e obras raras, além de áreas espaçosas para leitura, que também são usadas para exposições. Esse andar é destinado para um setor administrativo e possui sistemas de circulação vertical e horizontal, tendo como único elevador o de serviço. Similarmente ao nível do térreo, onde ambos são envoltos por uma estrutura de vidro protegida pelos painéis verticais de concreto armado aparente. A relação estática dos *brise-soleils* com a cobertura cria uma sensação de independência entre esses sistemas, o que disfarça a função estrutural dessa disposição.

No pavimento inferior ou subsolo, estão igualmente presentes três espaços diferentes, em paralelo ao que acontece no térreo. No anexo situado à esquerda, existe um espaço designado para uma futura expansão do acervo da biblioteca e no bloco da direita, uma área foi alocada para a Faculdade de Biblioteconomia.



3 MÉTODO FATORIAL: INDICADOR DE VULNERABILIDADE (IVU)

A ferramenta metodológica aplicada neste artigo é proveniente do Método IVU, desenvolvido por Ingrid Orlandi Meira (MEIRA e ZANONI, 2019) em sua dissertação de mestrado, que é voltado para a gestão de conservação de edifícios de valor cultural. Esse indicador é capaz de identificar os potenciais de risco e a vulnerabilidade de um edifício e seus acervos, o que vai estar diretamente associado à sua conservação.

O Método IVU de Meira e Zanoni (2019) recorreu ao Método Fatorial presente na ISO 15.686-8:2008 - *Reference service life and service-life estimation*. Essa norma tem por finalidade estimar a vida útil das edificações, seus componentes e sistemas, apresentando critérios para adquirir fatores e índices de avaliação. No entanto, esse método foi adaptado para obter o Indicador de Vulnerabilidade elaborado pelas autoras. A formulação matemática do método delineado é apresentada através da Equação 1.

$$\text{ICOabs} = = \text{IVC} \times \text{A} \times \text{B} \times \text{C} \times \text{D} \times \text{E} \times \text{F} \times \text{G}$$

Onde:

ICOabs = Índice de Conservação Absoluto

IVC = Índice de Valor Cultural

Fator A = Índice de Valor Cultural

Fator B = Índice de Conservação Absoluto

Fator C = Índice de Valor Cultural

Fator D = Índice de Conservação Absoluto

Fator E = Índice de Valor Cultural **Fator F** = Índice de Valor Cultural **Fator G** = Índice de Valor Cultural

Com o intuito de calcular os índices propostos, foram estabelecidos critérios que direcionam as decisões a serem tomadas para identificar e mensurar as variáveis presentes na Equação 1.

3.1 CRITÉRIOS PARA OBTENÇÃO DOS FATORES

Nesta pesquisa, fez-se a adoção dos seguintes valores 0,6; 0,8; 1 e 1,2 - atribuídos por Meira e Zanoni (2019) - com o intuito de obter os fatores A, B, C, D, E, F, G. Para isso, efetuou-se um levantamento de dados de campo e documental, isto significa que o estudo foi realizado por meio de informações documentais e inspeção visual. Além disso, foi realizado um questionário com a Coordenadoria de Formação e Desenvolvimento de Acervos (FDA) para



complementação das informações. Como resultado, levou a identificação de evidências, que são manifestações patológicas, falhas ou danos, e determinação dos possíveis agentes geradores - causas e efeitos.

3.2 ÍNDICE DE VALOR CULTURAL (IVC)

O ‘Quadro 2’ discorre sobre um método de avaliação para determinar o valor cultural e o estado de preservação de um bem, como um edifício. Esse processo envolve a análise de cinco grupos de critérios; cada grupo recebe uma pontuação final que varia de 0 a 10. A pontuação total dá nome ao que se entende por IVC - Índice de Valor Cultural. Caso o IVC for 0, indica que o bem não cumpre os requisitos mínimos para ser considerado com um valor cultural significativo. Quando a somatória do índice for 10, indica que o bem cumpre todos os aspectos satisfatoriamente. Dessa forma, o sistema avalia a importância cultural e a situação de preservação de um bem com base em critérios estabelecidos.

Quadro 2: Aspectos e critérios para avaliação do valor cultural em museus modernistas.

ASPECTOS	CRITÉRIOS	PONTUAÇÃO MÁXIMA
I	Excepcionalidade	2
II	Imaterialidades relacionadas ao acervo museológico, ao edifício, à paisagem e aos aspectos sociais	2
III	Volumetria e tipologia	2
IV	Sistema estrutural	2
V	Sistemas e suas partes, técnicas e processos construtivos do edifício	2

*É necessário que o bem apresente pelo menos um dentre os critérios a), b) ou c).

Fonte: Meira e Zanoni, 2019.

3.3 ÍNDICE DE CONSERVAÇÃO (ICO)

Segundo Meira e Zanoni (2019), “o Índice de Conservação (ICO) avalia a vulnerabilidade de um edifício com base em seu estado de conservação. O ICO foi dividido em Índice de Conservação Absoluto (ICOabs) e Índice de Conservação Relativo (ICOrrel)”. Assim, o ICOabs



é calculado usando os sete fatores em relação ao IVC, e quanto menor o valor desse índice, maior é a vulnerabilidade que o edifício se encontra. O ICOREL, expresso em porcentagem, mede a vulnerabilidade relativa da edificação em relação aos valores máximos e mínimos que o edifício de interesse patrimonial pode manifestar.

Em vista disso, o ICOREL é fornecido em valor percentual e compara a vulnerabilidade relativa com os valores do edifício de interesse patrimonial com a finalidade de verificar o quão vulnerável está a edificação. Logo, o ICOREL é definido pela Equação 2.

$$\text{ICOREL} = \frac{100 \times \text{ICOabs}}{\text{ICOabsMAX}}$$

Onde:

ICOREL = Índice de Conservação Relativo (%)

ICOabs = Índice de Conservação Absoluto

ICOabsMAX = Índice de Conservação Absoluto Máximo

As Tabelas 1 e 2 mostram as simulações com os IVC máximo e mínimo, bem como os fatores máximos e mínimos. A fim de determinar *ICOabsMAX*, é necessário adotar o valor máximo (1,2) dos fatores, e para *ICOabsMIN* é adotado o valor mínimo (0,6) dos fatores

Tabela 1: Simulação de valores com IVC máximo.

IVC máximo	(AxBxCxDxExFxG) máximo de 1,2 para cada fator	ICO _{absMAX}	ICOREL
10	3,58	35,8	100%
IVC máximo	(AxBxCxDxExFxG) mínimo de 0,6 para cada fator	ICO _{absMIN}	ICOREL
10	0,027	0,27	0,78%

Fonte: Meira e Zanoni, 2019.

Tabela 2: Simulação de valores com IVC mínimo.

IVC mínimo	(AxBxCxDxExFxG) máximo de 1,2 para cada fator	ICO _{absMAX}	ICOREL
1	3,58	3,58	100%
IVC mínimo	(AxBxCxDxExFxG) mínimo de 0,6 para cada fator	ICO _{absMAX}	ICOREL
1	0,027	0,027	0,78%

Fonte: Meira e Zanoni, 2019.



4 APLICAÇÃO DO MÉTODO IVU NA BIBLIOTECA CENTRAL (BCE)

A aplicação do Método IVU, no contexto da BCE da Universidade de Brasília, incorpora recursos elaborados por meio de quadros e equações. O Indicador de Vulnerabilidade serve como ferramenta de gestão para a conservação, atribuído a edifícios de interesse patrimonial. Os quadros de valoração foram utilizados para analisar individualmente cada um dos fatores envolvidos e efetuar o cálculo do IVU. Ainda incluem os componentes que detalham os critérios adotados para avaliar as evidências identificadas na edificação e atribuir um determinado valor numérico.

4.1 OBTENÇÃO DO ÍNDICE DE VALOR CULTURAL (IVC) DA BCE

O Quadro 3 exibe as evidências recolhidas da BCE que possibilitaram a definição do valor numérico - realçado em cinza na coluna de avaliação - de cada um dos aspectos, conforme os critérios.

A Biblioteca Central da Universidade de Brasília cumpre adequadamente os aspectos e seus critérios para a avaliação do valor cultural em edifícios de interesse patrimonial. Desse modo, a valoração obtida pela somatória é $IVC = 10$.

Quadro 3: Resultado dos valores atribuídos à BCE para a valoração de seu IVC.

ASPECTOS		CRITÉRIOS	AVALIAÇÃO
I	Excepcionalidade	O edifício foi projetado por José Galbinski - importante arquiteto do movimento brutalista em Brasília - e sua equipe formada por Miguel Pereira, Jodete Rios Sócrates e Waldir Santos Aguiar - arquitetos modernistas Brasileiro; O edifício é considerado notável por sua arquitetura brutalista, refletindo o cenário histórico, político e social da época.	2
II	Imaterialidades relacionadas ao acervo museológico, ao edifício, à paisagem e aos aspectos sociais	A obra mantém sua relação com a paisagem e o entorno do <i>campus</i> . Há manifestações culturais, exposições e outras atividades acadêmicas ocorrem no interior da biblioteca e em seu entorno imediato durante todo o ano. A BCE abriga acervos importantes e diversificados, desempenhando um papel fundamental no suporte à pesquisa, ao ensino e à disseminação do conhecimento. Seu acervo geral compõe cerca de 466,366 itens inventariados. Além do acervo já documentado, a instituição possui muitas peças que ainda precisam finalizar o inventário, como as coleções especiais - obras raras, cordéis e partituras - e ainda conta com uma biblioteca digital, composta por diversas bases de dados nacionais e internacionais.	2
II I	Volumetria e tipologia	Presença de elementos característicos do brutalismo como: concreto aparente, valorização da estrutura, peças pré-moldadas (<i>brise-soleils</i>),	2



		plasticidade do volume em virtude do concreto armado, compondo com outros edifícios monumentais da UnB.	
I V	Sistema estrutural	Concreto armado aparente.	2
V	Sistemas e suas partes, técnicas e processos construtivos do edifício	O edifício é uma notória obra arquitetônica brutalista, fazendo uso do concreto armado aparente, seu sistema estrutural proporciona grandes vãos livres, a transparência é proporcionada pelas fachadas de vidro protegidas por <i>brise-soleils</i> .	2

Fonte: Autores, 2023, baseado em Meira e Zanoni, 2019.

4.2 OBTENÇÃO DOS FATORES A, B, C, D, E, F, G NA BCE

Os Quadros listados de 4 a 11 configuram os fatores do Método IVU, aplicados na Biblioteca Central, vinculando-os aos critérios de avaliação das evidências identificadas e resulta no valor numérico destacado em cinza.

Quadro 4: Valoração do Fator A - Nível de qualidade dos sistemas e suas partes: elementos, componentes e materiais construtivos.

FATOR	DESCRIÇÃO DO FATOR	EVIDÊNCIAS	CRITÉRIOS	AValiação
A Nível de qualidade dos sistemas e suas partes: elementos, componentes e materiais construtivos	Evidências encontradas indicam que o nível da qualidade dos projetos complementares e a materialização e especificação dos seus respectivos subsistemas e partes afetam a vida útil e os valores da edificação e do acervo.	<ul style="list-style-type: none"> - Fissuras; - Sujidades; - Manchas por escorrimento de água; - Diferentes tonalidades nas paredes de concreto; - Manchas de umidade. 	0 a 10% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	1,2
			>10% a 30% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	1
			>30% a 50% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	0,8
			Mais de 50% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	0,6

Fonte: Autores (2023), baseado em Meira e Zanoni, 2019.



Quadro 5: Valoração do Fator B - Nível de qualidade do projeto arquitetônico.

FATOR	DESCRIÇÃO DO FATOR	EVIDÊNCIAS	CRITÉRIOS	AValiação
B Nível de qualidade do projeto arquitetônico	Evidências encontradas indicam que o nível da qualidade do projeto afeta a vida útil e os valores da edificação e do acervo.	<ul style="list-style-type: none"> - O sistema de drenagem atende às necessidades do edifício; - Os sistema de vedação vertical interno e externo são apropriados para guarda do acervo; - O sistema de cobertura planejado é apropriado para guarda do acervo; - A previsão de cobrimento das armaduras do concreto é esperada, atualmente não atende às necessidades da estrutura; - Os técnicos dispõem de fácil acesso às instalações durante as inspeções e manutenções prediais. 	0 a 10% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	1,2
			>10% a 30% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	1
			>30% a 50% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	0,8
			Mais de 50% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	0,6

Fonte: Autores (2023), baseado em Meira e Zanoni, 2019.

Quadro 6: Valoração do Fator C - Nível de qualidade de execução da obra.

FATOR	DESCRIÇÃO DO FATOR	EVIDÊNCIAS	CRITÉRIOS	AValiação
C Nível de qualidade de execução da obra	Evidências encontradas indicam que o nível da qualidade de execução da obra afeta a vida útil e os valores da edificação e do acervo.	<ul style="list-style-type: none"> - Presença de nichos de concretagem; - Há exposição de armaduras devido à insuficiência do cobrimento. 	0 a 10% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	1,2
			>10% a 30% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	1
			>30% a 50% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	0,8
			Mais de 50% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	0,6

Fonte: Autores (2023), baseado em Meira e Zanoni, 2019.



Quadro 7: Valoração do Fator D - Características do ambiente interno.

FATOR	DESCRIÇÃO DO FATOR	EVIDÊNCIAS	CRITÉRIOS	AValiação
D Características do ambiente interno	Evidências encontradas indicam que a qualidade do ambiente interno do edifício afeta a conservação de seu acervo.	<ul style="list-style-type: none"> - Medidores de umidade e temperatura são apropriados para guarda do acervo; - Controle de temperatura e umidade são apropriados para guarda do acervo; - Incidência solar não atende às exigências necessárias, afetando o acervo; - Presença de infestações por agentes biológicos, não há previsão de medidas para prevenir e minimizar seus efeitos no acervo; - Não há implementado um programa de proteção e combate a incêndio; - Medidas de prevenção e combate contra incêndios não cumprem os requisitos necessários. 	0 a 10% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	1,2
			>10% a 30% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	1
			>30% a 50% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	0,8
			Mais de 50% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	0,6

Fonte: Autores (2023), baseado em Meira e Zanoni, 2019.

Quadro 8: Valoração do Fator E - Características do ambiente externo.

FATOR	DESCRIÇÃO DO FATOR	EVIDÊNCIAS	CRITÉRIOS	AValiação
E Características do ambiente externo	Evidências encontradas indicam que as características do ambiente externo afetam a vida útil e os valores da edificação e do acervo.	<ul style="list-style-type: none"> - Apresenta Classe de Agressividade Ambiental \leq II; - Exposição à chuva e aos ventos comprometem a conservação do edifício; - Exposição à poluição compromete de forma considerável a conservação do acervo; - Apresenta deslocamento do concreto com exposição das armaduras; - Presença de manchas de sujidades; - Presença de manchas de umidade excessivas; - Presença de eflorescência; - Apresenta infestações por agentes biológicos (musgos e algas) e não dispõe de medidas para a prevenção destes agressores; - Questões de segurança na área circundante do edifício. 	0 a 10% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	1,2
			>10% a 30% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	1
			>30% a 50% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	0,8
			Mais de 50% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	0,6

Fonte: Autores (2023), baseado em Meira e Zanoni (2019).



Quadro 9: Valoração do Fator F - Condições de uso.

FATOR	DESCRIÇÃO DO FATOR	EVIDÊNCIAS	CRITÉRIOS	AValiação
F Condições de uso	Evidências encontradas indicam que as condições de uso afetam a vida útil e os valores da edificação e do acervo.	- Utilização frequente da edificação; - Presença de pichações nas fachadas.	0 a 10% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	1,2
			>10% a 30% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	1
			>30% a 50% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	0,8
			Mais de 50% das evidências encontradas afetam os valores e a vida útil do edifício e seu acervo.	0,6

Fonte: Autores (2023), baseado em Meira e Zanoni, 2019.

Quadro 10: Valoração do Fator G - Nível de manutenção.

FATOR	DESCRIÇÃO DO FATOR	CRITÉRIOS	AValiação
G Nível de manutenção	Evidências encontradas indicam que o nível de manutenção afeta a vida útil e os valores da edificação e do acervo.	Manutenção rotineira e preventiva adequada, e sem necessidade de manutenção corretiva.	1,2
		Manutenção planejada: rotineira, preventiva e corretiva.	1
		Sem manutenção.	0,8
		Necessidade urgente de manutenção corretiva.	0,6

Fonte: Autores (2023), baseado em Meira e Zanoni, 2019.

4.3 CÁLCULO DO ÍNDICE DE CONSERVAÇÃO DA BCE

As Equações são utilizadas a fim de adquirir o ICO_{abs} e ICO_{rel} , respectivamente. A Tabela 2 exibe os valores extraídos na análise da BCE.

$$ICO_{abs} = IVC \times A \times B \times C \times D \times E \times F \times G = 10 \times 0,6 \times 1 \times 1 \times 0,8 \times 0,6 \times 0,8 \times 1 = 2,304$$

$$ICO_{rel} = \frac{100 \times ICO_{abs}}{ICO_{absMAX}} = \frac{100 \times 2,304}{35,8} = 6,43\%$$



Tabela 2: Tabela síntese dos resultados dos valores na BCE.

EDIFÍCIO DE INTERESSE PATRIMONIAL	IVC	ICOabs MAX	ICOabs	ICOabs MIN	ICOrel MAX	ICOrel	ICOrel MIN
BCE	10	35,8	2,304	0,27	100%	6,43%	0,78%

Fonte: Autores (2023), baseado em Meira e Zanoni. 2019.

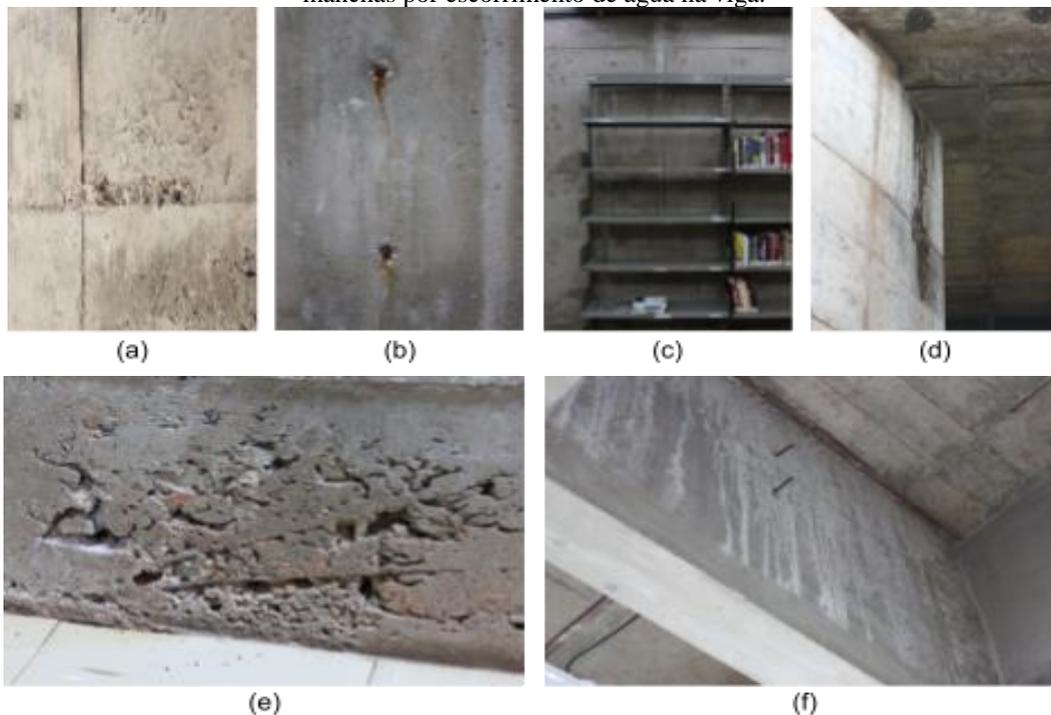
Para a verificação dos resultados, é essencial examinar as informações contidas nas três últimas colunas da tabela. No caso da BCE, é possível relacionar o valor obtido do *ICOrel* (6,43%) com as métricas do *ICOrelMIN* (0,78%) e *ICOrelMAX* (100%). Esse procedimento visa determinar a posição da BCE quanto ao seu potencial de vulnerabilidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como consequência da utilização do Método IVU na Biblioteca Central, os resultados proporcionaram um melhor entendimento do estado de conservação do edifício e dos seus acervos, levando em conta as evidências encontradas durante o levantamento das informações. A biblioteca apresentou diferentes patologias provocadas, especialmente, pelas condições de exposição da edificação, pela execução da obra e técnicas inadequadas, o que de certa forma afetou a qualidade final do concreto armado. Essas evidências estão ilustradas na Imagem 3.



Imagem 3: (a) Deslocamento de placas, (b) manchas de corrosão por exposição das fixações do concreto, (c) manchas por escorrimento de água na parede, (d) manchas de sujidade e umidade, (e) nicho de concretagem, (f) manchas por escorrimento de água na viga.



Fonte: Acervo pessoal dos autores (2022).

Esses fatores são as causas dessas manifestações patológicas que conseguem afetar tanto o invólucro da BCE, como seus ambientes internos, e, portanto, as suas coleções e obras. Com a adoção do Indicador de Vulnerabilidade, os riscos são identificados e os critérios pré-estabelecidos - para avaliação da conservação da Biblioteca Central, torna-se visível adotar medidas mais precisas e estrategicamente focadas na salvaguarda desse edifício de interesse patrimonial

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Método IVU - Indicador de Vulnerabilidade, elaborado por Meira e Zanoni (2019), visa analisar valores culturais e fatores que influenciam na conservação voltada para edifícios de valor cultural e de acervos museológicos. No entanto, o indicador permitiu realizar a adaptação de alguns critérios do IVC - Índice de Valor Cultural para aplicação em edifícios de interesse patrimonial. Dessa forma, foi possível identificar os riscos a que a Biblioteca Central está exposta, tal como, analisar cada fator de forma individual com o intuito de verificar quais



evidências observadas fizeram essa instituição perder valor, além de contribuir na sua caracterização como bem cultural.

Portanto, o indicador apresentado assume a forma de uma ferramenta de gestão que contribui para a preparação, reconhecimento, avaliação e supervisão de riscos. O Método IVU demonstrou ser fundamental para classificar e hierarquizar a vulnerabilidade do edifício de interesse patrimonial analisado e ao ser aplicado regularmente em outras edificações semelhantes a BCE, esse método tem o potencial de criar um banco de dados ao decorrer do tempo.

Com base nos achados deste estudo, acredita-se que com a elaboração de um planejamento é provável a atenuação e/ou eliminação de muitas das evidências identificadas na Biblioteca Central. É imprescindível que esse planejamento seja elaborado por uma equipe de profissionais capacitados e revisados regularmente. Quanto mais aprofundada for a pesquisa para determinar as evidências nos edifícios de interesse patrimonial, mais precisa será a representação do Indicador de Vulnerabilidade. Assim sendo, o êxito da adoção do método está intrinsecamente relacionado ao compromisso dos profissionais e administradores ao avaliar a edificação.



REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15575:1** – Desempenho de edificações habitacionais – Requisitos Gerais. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5674** – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

BRITISH STANDARD INSTITUTION. **BS ISO 15686-8** – Buildings and constructed assets – Service-life planning – Part 8: Reference service life and service-life estimation. International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 2008.

BUENO, M. de M.; LIMA, R. L. **A Arquitetura Brutalista de José Galbinski em Brasília: O Restaurante Universitário e o CPD da UnB: Uma Análise Comparativa**. Brasília, 2016.

CAVALCANTE, N. **Ceplan: 50 anos em 5 tempos**. 2015. 512 p. Tese (Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília.

DALL AGNOL, B.; PANTOJA, J. da C. **Brutalismo no campus da UnB: Restaurante Universitário enquanto arquitetura e sistemas estruturais**. Brasília: [s.n.].

HOLANDA, E. S. T. de. **Modernismo e Sustentabilidade integrados em obra brasileira de 1969**: Biblioteca Central da Universidade de Brasília (BCE). Brasília, 2017.

MEIRA, I. O.; ZANONI, V. A. G. **Indicador de Vulnerabilidade para Gestão da Conservação de Edifícios de Valor Cultural**. Paranoá 26, Brasília, v. 26, n. 11, p.157 – 174, junho 22/2020. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/paranoa/issue/view/2016>>. Acesso em: 23/06/2023.

MEIRA, I. O.; ZANONI, V. A. G. **Indicador de Vulnerabilidade para Gestão de Conservação de Edifícios de Valor Cultural**: um estudo aplicado em Museus Modernistas. 2019. 119 p. Dissertação (Arquitetura e Urbanismo) — Universidade de Brasília.

PAZOS, V. C., Farias, J. V. L. L., Calixter, A. L., Medeiros, J. M. M., & de Andrade, L. M. S. (2023). **Education for sustainability - The reabilita E-learning course and the 2030 agenda in Brazil: perspectives and influences on the professional life of graduates**. CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES, 16(8), 8436–8452. <https://doi.org/10.55905/revconv.16n.8-014>. Acesso em: 20/08/2023

Projeto de Desenvolvimento I. **Laudo Técnico de Engenharia Diagnóstica Predial**. Campus Universitário Darcy Ribeiro s/n - Asa Norte, Brasília - DF. 2022. 167p.

SANTOS, E. D. A. dos. **Dois bibliotecas de José Galbinski: “conexões brutalistas”?** João Pessoa, outubro de 2013. 1 – 15 P.



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Biblioteca Central. **Plano de atualização dos acervos do Sistema de Bibliotecas da Universidade de Brasília (SiB-UnB) 2018 - 2022**. Brasília: Universidade de Brasília, 2020.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Biblioteca Central. **Plano de contingência da Biblioteca Central do Sistema de Bibliotecas da Universidade de Brasília (SiB-UnB)**. Brasília: Universidade de Brasília, 2020.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Biblioteca Central. **Relatório de Atividades 2022**. Brasília: Universidade de Brasília, 2023.