

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE MATURIDADE DE PROJETO ATRAVÉS DO PROJECT DESIGN RATING INDEX (PDRI) INCLUINDO A GESTÃO DO DESEMPENHO¹

MACHADO, M., Programa de Pós-Graduação em Construção Civil - UFMG, e-mail: mauricioataide@yahoo.com.br; ANDERY, P., Universidade Federal de Minas Gerais, e-mail: pandery@ufmg.br

ABSTRACT

The present work aims presenting the partial results of a research project focusing the development of a conceptual framework as well as a design risk evaluation tool in order to decrease the risks of the design process of real estate projects, embracing the NBR 15.575:2013 requisites. Using the Design Science Research method, an adaptation of the Project Definition Rating Index (PDRI) to be applied in the evaluation of definition level of the design process, including NBR 15.575:2013 requisites. The tool structure and the results of its implementation in a Real Estate Project are outlined. The results point out that the tool seems to be an interesting resource to control, critical analysis and validation of the design process. The research project contribution is significant, since presents a new tool to design risk evaluation including performance-based concepts, applied regarding NBR 15.575:2013.

Keywords: Risk analysis in the design process. NBR 15.575:2013. Building performance assurance.

1 INTRODUÇÃO

As empresas atuantes no mercado imobiliário brasileiro têm aumentado a preocupação com a redução de riscos dos empreendimentos. Uma estratégia é a introdução de métodos para a avaliação do nível de definição ou maturidade do processo de projeto.

A redução de incertezas e indefinições no processo de projeto impacta na redução da própria incerteza e risco de não atendimento dos objetivos do empreendimento ao longo de seu ciclo de vida (Rostami et al., 2015).

Uma das ferramentas utilizadas no mercado é o *Project Definition Rating Index (PDRI)*, CII (2008), apresentado recentemente na literatura brasileira (MACHADO e ANDERY, 2017) que avalia o nível de definição de um processo de projeto. Além desta análise, cabe ressaltar a importância das exigências relativas à garantia do desempenho, em função da NBR 15.575:2013, que não estão explicitamente avaliados no PDRI.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é a apresentação da ferramenta PDRI com adaptações para inclusão de critérios de avaliação do nível de incerteza no atendimento a Norma de Desempenho. Especialmente aquelas de interesse social no mercado habitacional brasileiro. Essa adaptação foi desenvolvida e implementada em um empreendimento, e os resultados da

¹ MACHADO, M., ANDERY, P. Avaliação do nível de maturidade de projeto através do Project Design Rating Index (PDRI) incluindo a Gestão do Desempenho. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

implementação são discutidos.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

O nível de atendimento ao escopo das atividades de projeto afeta diretamente o planejamento da execução das obras (LINDHARD e LARSEN, 2016). Foi constatado que entre as maiores causas de insatisfação dos clientes e empreendedores é o não atendimento do escopo das atividades de projeto.

Fageha e Abinu sugerem que a introdução de ferramentas de avaliação do nível de maturidade das atividades de projeto torna-se importante mecanismo na redução de riscos no processo de projeto, implicando em redução de retrabalho e custos.

O *PDRI* proposto pelo CII (2008) é um método de análise do nível de detalhamento e definição de um projeto (MARQUES, STARLING e ANDERY, 2013). Uma descrição mais detalhada da ferramenta é apresentada em Barreto e Andery (2015).

Elementos críticos da definição do escopo são descritos em detalhes, fornecendo uma lista de verificação para determinar o nível de definição ou maturidade do projeto no momento da análise (ABDALA, 2016). Essa definição pode ser usada para prever o sucesso ou as falhas de um projeto em termos de custo, cronograma e mudanças (GIBSON et al., 1997; ABDALA, 2016). A cada item do processo de projeto corresponde uma pontuação, tanto maior quanto menor for o grau de definição (maior incerteza) do produto da atividade. O total de atividades, com seus pesos máximos somados, implica um valor máximo de 1.000 pontos, correspondentes à pior situação possível. Quanto menores os pesos das atividades, menor será a pontuação para ela, o que implica melhor definição do projeto e menor exposição ao risco (BARRETO e ANDERY, 2015).

Nesse contexto, torna-se conveniente considerar no processo de projeto as ações voltadas à garantia do desempenho, em consonância com a ABNT NBR 15.575:2013. No caso da NBR 15.575:2013, a consideração sistemática dos requisitos de desempenho no processo de projeto é fundamental para a garantia do desempenho. Dessa forma, avaliar o nível de incerteza associado a baixa maturidade (detalhamento) do projeto do ponto de vista do desempenho passa a ser relevante. (OKAMOTO, 2015).

3 MÉTODO

A pesquisa desenvolveu-se no *Design Science Research* e envolveu os seguintes passos: i) revisão bibliográfica e definição das características do produto a ser desenvolvido ; ii) identificação de empresa construtora para desenvolvimento de estudo de caso exploratório e mapeamento do processo de incorporação imobiliária; iii) condução e avaliação do estudo exploratório; iv) adaptação do *PDRI*, a partir de trabalho anterior e pesquisa atual, com a inclusão de avaliação do Norma de Desempenho; v) definição

de empresa e empreendimento para implementação da ferramenta vi) implementação e avaliação dos resultados; vii) análise das contribuições.

Os critérios para seleção da empresa e empreendimentos para estudo foram: a) empreendimentos econômicos do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV); b) disponibilidade de fontes de evidência; c) disponibilidade dos agentes.

4 ADAPTAÇÃO DO PDRI E INCLUSÃO DE ITENS DE AVALIAÇÃO DA NORMA DE DESEMPENHO

4.1 Adaptação do PDRI

O PDRI foi elaborado focando sobretudo em projetos mais complexos, daí a oportunidade de adaptação para o mercado imobiliário habitacional. Assim, para este trabalho, incorporações de edificações multifamiliares do segmento econômico, foram introduzidas algumas modificações nos itens e pesos constantes na planilha de avaliação do PDRI, descritas em ABDALA (2016). São sugeridas algumas alterações, conforme indicado na Figura 1.

Figura 1- Itens não aplicáveis no PDRI

Itens não aplicáveis (eliminar):	Pontos
A6 - Considerações sobre futuras expansões/alterações no projeto	22
E3 - Diagramas gerais de adjacência	10
E7 - Diagramas de relacionamento funcional/cômodo por cômodo	10
F4 - Projeto mecânico	20
F8 - Sofisticação tecnológica	9
G2 - Desenhos de localização de equipamentos	10

Fonte: Abdala (2016)

Adicionalmente, item A5 - Requisitos das instalações originalmente deveria descrever funcionalidades de instalações mais complexas, o que não se aplica a empreendimentos no âmbito do Minha Casa, Minha Vida. No foco deste trabalho, a ocupação é muito bem definida deste sua concepção, diferenciando bastante de projetos de hospitais, *shoppings centers* ou escolas. Daí o item poder ser desconsiderado e adicionado a lista de itens não aplicáveis, conforme Figura 2.

Figura 2 - Itens não aplicáveis por ABDALA (2016) e Autores

Itens não aplicáveis (eliminar):	Pontos
A6 - Considerações sobre futuras expansões/alterações no projeto	22
E3 - Diagramas gerais de adjacência	10
E7 - Diagramas de relacionamento funcional/cômodo por cômodo	10
F4 - Projeto mecânico	20
F8 - Sofisticação tecnológica	9
A5 - Requisitos das instalações	31
G2 - Desenhos de localização de equipamentos	10

Fonte: Abdala (2016) e Autores

Na mesma linha de raciocínio, ABDALA (2016) sugere que seja feita uma adaptação em outros itens, Figura 3, que terão suas pontuações mantidas, adequando a forma de resposta do questionário a realidade do estudo de caso.

Figura 3 - Itens que necessitam de adaptação na aplicação do PDRI

Itens que necessitam de adaptação na aplicação	Pontos
B1 - Filosofia de confiabilidade	18
E1 - Declaração do programa	16
E5 - Crescimento e desenvolvimento faseado	15
G1 - Lista de equipamentos	15

Fonte: Adaptação de Abdala (2016)

Atendendo as estas sugestões, há uma nova lista de itens a serem avaliados no PDRI, mostrada na Figura 4.

Figura 4 - Pontuação PDRI adaptado

Overall	Nota	Nota Máx
Seção I - Base de Decisão	360	360
Seção II - Bases de Projeto	370	370
Seção III - Abordagem de execução	158	158
TOTAL	888	888
PDRI TOTAL MÁXIMO DE PONTOS = 888 Normalized Score 888		100,00%

Top ten	Nota	Nota Máx
1. A1. Requisitos de uso da construção	44	44
2. A7. Considerações sobre a seleção do local	28	28
3. A2. Justificativa do Negócio	27	27
4. C6. Estimativa de Custo do Projeto	27	27
5. A3. Plano do Negócio	26	26
6. C2. Critérios de Concepção do projeto	24	24
7. C3. Avaliação das instalações existentes	24	24
8. F2. Projeto Arquitetônico	22	22
9. A4. Análise Econômica	21	21
10. E2. Resumo da lista de espaços do edifício	21	21
TOTAL	264	264
PDRI BUSINESS SCORE		100,00%

Fonte: Autores

4.2 Inclusão de itens de avaliação da Norma de Desempenho

A inclusão da avaliação dos itens da Norma de Desempenho se dará a partir

da ferramenta desenvolvida em publicação anterior dos autores. Nela foram utilizados os 404 itens de verificação sugeridos pela cartilha “Dúvidas sobre a Norma de Desempenho” (CBIC, 2015). Os itens são divididos em categorias e é feita uma verificação do seu atendimento.

Como resultado desta primeira análise, é exibido na ferramenta um compilado dos itens e seus atendimentos de todas as categorias, como exemplificado na Tabela 1. Para cada categoria considera-se um conjunto de especificações e/ou atividades de projeto a serem executadas. No caso da IMPLANTAÇÃO, seriam 24 itens possíveis de verificação, sendo 14 Não Aplicáveis e 10 Verificados (com esta totalidade atendida).

Tabela 1 - Resultado dos itens por categoria

Categorias	Itens		Atendidos	
	Verificados	N/A	Sim	Não
IMPLANTAÇÃO	10	14	10	0
DESEMPENHO ESTRUTURAL	75	45	70	5
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS	18	6	18	0
SEGURANÇA NO USO E OPERAÇÃO	39	7	38	1
SAÚDE, FUNCIONALIDADE, CONFORTO ANTROPODINÂMICO	42	6	38	4
TÉRMICO	13	0	12	1
LUMÍNICO	9	0	6	3
DESEMPENHO ACÚSTICO	24	0	12	12
ESTANQUEIDADE À ÁGUA	20	4	17	3
DURABILIDADE	51	21	41	10
TOTAL:	301	103	262	39

Fonte: Autores

Para cada categoria é feita uma avaliação numérica para o nível de definição (grau de cumprimento das atividades previstas). Esta avaliação se dará nos moldes do PDRI, na qual, emprega-se a nota 1 para uma definição completa, 2 para deficiências menores, 3 para algumas deficiências, 4 para maiores deficiências e 5 para uma definição que é pobre ou incompleta (ABDALA, 2016). A definição do nível se dará de acordo com o % de itens atendidos, descontados os itens não aplicáveis, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Nível de definição pelo % de atendimento

% de Atendimento dos itens	Nível Definição
90% a 100%	1
80% a 90%	2
70% a 80%	3
60% a 70%	4
0% a 60%	5

Fonte: Autores

Como consequência da análise, foram distribuídos um total de 112 pontos entre todas as categorias. Esta pontuação levou em consideração a adaptação do PDRI e foi julgada por um grupo focal constituído por profissionais sênior e familiarizados com a Norma de Desempenho, resultando na distribuição da Figura 5.

Figura 5 - Pontuação (score) máxima das categorias

Categorias	Pontuação Máxima
IMPLANTAÇÃO	8,00
DESEMPENHO ESTRUTURAL	12,00
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS	10,00
SEGURANÇA NO USO E OPERAÇÃO	12,00
SAÚDE, FUNCIONALIDADE, CONFORTO ANTROPODINÂMICO	10,00
TÉRMICO	12,00
LUMÍNICO	6,00
DESEMPENHO ACÚSTICO	15,00
ESTANQUEIDADE À ÁGUA	15,00
DURABILIDADE	12,00
TOTAL:	112,00

Fonte: Autores

A pontuação máxima remete ao nível de definição 5. Os demais níveis são percentuais obtidos da pontuação máxima, conforme levantamento feito do PDRI e mostrado na Tabela 3, sendo utilizado a Média para definição.

Tabela 3 - % do score por nível de definição

Score por nível de definição - PDRI CII					
Nível definição	1	2	3	4	5
Média	7,51%	30,44%	53,76%	77,25%	100,00%
Máximo	14,29%	40,00%	60,00%	85,71%	100,00%
Mínimo	0,00%	25,00%	50,00%	71,43%	100,00%

Fonte: Autores

Dessa forma, tem-se uma distribuição dos pontos por categoria e por nível de definição, resultando na

Tabela 4. Como exemplo, a categoria "Lumínico" atingiu o nível de definição 4, obtendo a pontuação (score) 4,50.

Tabela 4 - Resultado do nível de definição do projeto

Categorias	Itens		Atendidos		Nível de Definição	Score					Score Obtido
	Verificados	N/A	Sim	Não		1	2	3	4	5	
IMPLANTAÇÃO	10	14	10	0	1	1,00	2,50	4,00	6,50	8,00	1,00
DESEMPENHO ESTRUTURAL	75	45	70	5	1	1,00	3,75	6,50	9,25	12,00	1,00
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS	18	6	18	0	1	0,75	3,00	5,50	7,75	10,00	0,75
SEGURANÇA NO USO E OPERAÇÃO	39	7	38	1	1	1,00	3,75	6,50	9,25	12,00	1,00
SAÚDE, FUNCIONALIDADE, CONFORTO ANTROPODINÂMICO	42	6	38	4	1	0,75	3,00	5,50	7,75	10,00	0,75
TÉRMICO	13	0	12	1	1	1,00	3,75	6,50	9,25	12,00	1,00
LUMÍNICO	9	0	6	3	4	0,50	1,50	3,00	4,50	6,00	4,50
DESEMPENHO ACÚSTICO	24	0	12	12	5	1,25	4,50	8,00	11,50	15,00	15,00
ESTANQUEIDADE À ÁGUA	20	4	17	3	2	1,25	4,50	8,00	11,50	15,00	4,50
DURABILIDADE	51	21	41	10	2	1,00	3,75	6,50	9,25	12,00	3,75
TOTAL:	301	103	262	39							

Pontuação máxima - Score máximo	112,00
Pontuação de Definição - Score obtido	33,25

Fonte: Autores

4.3 PDRI Adaptado com inclusão dos itens de avaliação da Norma de Desempenho

Com o objetivo de avaliar em conjunto os itens do *PDRI*, com adaptações dos autores, e a inclusão da Norma de Desempenho, foi feita a criação desta categoria no Novo *PDRI*. Esta categoria é acrescida a pontuação total, perfazendo o máximo de 1000 pontos. Ou seja, houve uma junção para elaborar o Novo *PDRI*, conforme exemplo da Figura 6.

Figura 6 - Seções e pontuação do Novo PDRI

Overall	Nota	Nota Máx
Seção I - Base de Decisão	100	360
Seção II - Bases de Projeto	100	370
Seção III - Abordagem de projeto	100	158
Seção IV - Norma ABNT NBR 15.575	100	112
TOTAL	400	1.000
PDRI TOTAL MAXIMUM SCORE = 1000,0 $\frac{\text{Normalized Score}}{400}$		40,00%

Fonte: Autores

A Seção IV foi desenvolvida para refletir a pontuação e critérios desenvolvidos na ferramenta de análise da Norma de Desempenho, explicada com mais detalhes por Machado e Andery (2017).

5 APLICAÇÃO DO NOVO PDRI

Objetivando a aplicação, foi selecionada uma empresa e empreendimento para aplicação do Novo *PDRI*.

A empresa é considerada de grande porte, com foco no seguimento econômico e possui o processo de incorporação e construção bem definidos.

O empreendimento é um residencial multifamiliar, composto de 240 apartamentos, enquadrados no PMCMV.

Para proceder com a aplicação do Novo *PDRI*, é necessário o preenchimento prévio da ferramenta de Análise do Norma de Desempenho, conforme mostra o resultado na Tabela 5, que corresponde a Seção IV do Novo *PDRI*.

Dá-se prosseguimento as demais seções. O preenchimento é feito em conjunto com a empresa responsável pelo empreendimento, seguindo os critérios estabelecidos pelo *PDRI* (CII, 2008) e adaptações sugeridas dos autores. Os resultados são mostrados na Figura 7, sendo obtido a pontuação de 313 no projeto.

Tabela 5 - Resultado avaliação da Norma de Desempenho no empreendimento

Categorias	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima
IMPLANTAÇÃO	1,00	8,00
DESEMPENHO ESTRUTURAL	1,00	12,00
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS	0,75	10,00
SEGURANÇA NO USO E OPERAÇÃO	1,00	12,00
SAÚDE, FUNCIONALIDADE, CONFORTO ANTROPODINÂMICO	0,75	10,00
TÉRMICO	1,00	12,00
LUMÍNICO	4,50	6,00
DESEMPENHO ACÚSTICO	15,00	15,00
ESTANQUEIDADE À ÁGUA	4,50	15,00
DURABILIDADE	3,75	12,00
TOTAL:	33,25	112,00

Fonte: Autores

Figura 7 - Pontuação final do Novo PDRI (aplicação empreendimento)

Overall	Nota	Nota Máx
Seção I - Base de Decisão	100	360
Seção II - Bases de Projeto	125	370
Seção III - Abordagem de projeto	55	158
Seção IV - Norma ABNT NBR 15.575	33	112
TOTAL	313	1.000
PDRI TOTAL MAXIMUM SCORE = 1000,0 <u>Normalized Score</u> 313		31,33%

Top ten	Nota	Nota Máx
1. A1. Requisitos de uso da construção	1	44
2. A7. Considerações sobre a seleção do local	8	28
3. A2. Justificativa do Negócio	8	27
4. C6. Estimativa de Custo do Projeto	8	27
5. A3. Plano do Negócio	2	26
6. C2. Critérios de Concepção do projeto	1	24
7. C3. Avaliação das instalações existentes	2	24
8. F2. Projeto Arquitetônico	1	22
9. A4. Análise Econômica	2	21
10. E2. Resumo da lista de espaços do edifício	6	21
TOTAL	39	264
PDRI BUSINESS SCORE		14,77%

Fonte: Autores

A partir dos resultados, pode-se observar que o empreendimento tem um nível de definição satisfatório, bem definido e equilibrado entre as seções. Em média obtiveram percentuais por volta de 30%. Não há concentração de indefinições.

Os itens de maior peso no Novo PDRI (*Top ten*), que alertam para possibilidade de indefinições altas, não foram destaque no empreendimento. Todos os itens resultaram em nota bem inferior a máxima.

Embora a implementação da ferramenta seja de baixa complexidade operacional, ela exige um certo grau de atenção do pesquisador e busca de evidências para os fatos.

A ferramenta mostrou-se um instrumento particularmente útil na avaliação do grau de maturidade dos projetos e definição de planos de ação e/ou revisão das atividades projetuais.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho sugeriu a elaboração de um Novo *PDRI*, com adaptações dos itens propostos pelo CII (2008) e inclusão de itens de avaliação da Norma de Desempenho (trazidas por publicação anterior).

Percebe-se a necessidade de identificação dos riscos envolvidos no desenvolvimento de projetos (não atingimento do escopo e normas, alterações de prazos, variações de custos, entre outros), principalmente nas etapas preliminares e de concepção.

A aplicação do Novo *PDRI* se mostrou interessante, na medida que explicita o grau de maturidade envolvida nas seções estudadas. No empreendimento avaliado, o grau de maturidade é considerado adequado, sem pontos de alertas prioritários. Sugere-se uma melhoria em todo o processo de projeto, para se obter uma pontuação menor, relacionando a diminuição de riscos devido o aumento do grau de maturidade (definição).

REFERÊNCIAS

- ABDALA, João Felipe Martins. **Avaliação do grau de definição dos projetos de empreendimentos de incorporação imobiliária: um estudo de caso**. 2016. Dissertação (Mestrado em construção civil) – DEMC-UFMG. Minas Gerais: 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575: Desempenho de edificações habitacionais**. Rio de Janeiro, 2013.
- BARRETO, F. de S. P.; ANDERY, P. R. P. **Contribuição à gestão de riscos no processo de projeto de incorporadoras de médio porte**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 71-85, out./dez. 2015.
- CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Dúvidas sobre a norma de desempenho: especialistas respondem às principais dúvidas e elencam requisitos de suportes para elaboração de projetos**. Brasília, 2015
- CII, CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE. **PDRI: Project Definition Rating Index – Building Projects**. Texas, 2008.
- FAGEHA, M.; AIBINU, A. Prioritizing Project Scope Definition Elements in Public Building Projects. **Australian Journal of Construction Economics and Building**, v.4/n.3/p.18-33, 2014.
- GIBSON, G. Edward Jr. **Project Definition Rating Index (PDRI)**. Austin: University of Texas at Austin, 2004.

LINDHARD, S. e LARSEN, J. Identifying the Key Process Factors Affecting Project Performance. **Engineering, Construction and Architectural Management**, vol. 23, no. 5, pp. 657-673, 2016.

MACHADO, M; ANDERY, P. **Avaliação do nível de maturidade dos projetos com foco em garantia do desempenho**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, João Pessoa-PB; Anais...Porto Alegre: ANTAC, 2017.

MARQUES, U.; STARLING, C.; ANDERY, P. **Gestão de Fatores de Risco e Incerteza que Influenciam o Sucesso dos Empreendimentos de Incorporação Imobiliária Aplicando o Project Definition Rating Index**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO, Campinas, 2013. Anais... Campinas: ANTAC, 2013.

OKAMOTO, Patricia Seiko. **Os impactos da Norma Brasileira de Desempenho sobre o processo de projeto de edificações residenciais**. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2015.

ROSTAMI, A. et al. Risk Management in Small and Medium Entreprises in the UK Construction Industry. **Engineering Construction and Architectural Management**, London, v. 22, n. 1, p. 91-107, 2015.