

PARÂMETROS DAS SIMULAÇÕES COMPUTADORIZADAS

Simulações estáticas e dinâmicas

Prof.ª Dr.ª Erika Ciconelli de Figueiredo
2016

ILUMINAÇÃO NATURAL

CIE – Commission Internationale de l’Eclairage

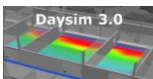
- Responsável pela coordenação internacional das normas técnicas relacionadas à iluminação;
- Apresenta e orienta a aplicação dos modelos de céu;



ILUMINAÇÃO NATURAL

Simulações estáticas e dinâmicas

- Estáticas: simulações desenvolvidas para dias, horários e local específicos.
Softwares: Relux, DIALux, etc.
- Dinâmicas: simulações anuais desenvolvidas a partir de arquivos climáticos, para a cidade em estudo. Softwares: Daysim, DIVA e Grasshopper para o Rhinoceros



ILUMINAÇÃO NATURAL

Simulações Estáticas - Relux

ILUMINAÇÃO NATURAL

Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

Modelos de Céu – CIE

Typ	Description of luminance distribution
1	Clear sky with no clouds
2	Clear sky with thin clouds
3	Clear sky with medium clouds
4	Clear sky with large clouds
5	Partly cloudy sky, no gradient
6	Partly cloudy sky, no gradient
7	Partly cloudy sky, no gradient
8	Partly cloudy sky, no gradient
9	Partly cloudy sky, no gradient
10	Partly cloudy sky, no gradient
11	Partly cloudy sky, no gradient
12	Partly cloudy sky, no gradient
13	Partly cloudy sky, no gradient
14	Partly cloudy sky, no gradient
15	Partly cloudy sky, no gradient

- 15 modelos de céu padrão CIE;
- Variação da luminância;
- Gradação entre o zênite e o horizonte;
- Turbidez;
- Luminância na região do halo;
- Entre outros.

ILUMINAÇÃO NATURAL

Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

Principais Modelos de Céu

Céu Claro: Leva em consideração a posição do sol e pode resultar em manchas solares no interior. Necessário inserir o ângulo do Norte na simulação;

Céu Encoberto: Não leva em consideração a posição do sol. Cálculo de Fator de Luz do Dia.

ILUMINAÇÃO NATURAL

Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

Céu Claro

- Sem nuvens;
- Gradação do zênite para o horizonte: 1:3.65;
- Baixa turbidez;
- Luz proveniente do céu e do sol;
- Modelo matemático do céu claro foi padronizado pela CIE em 1973.



ILUMINAÇÃO NATURAL

Céu Encoberto

- Nuvens densas;
- Gradação do zênite para o horizonte: 1:0.33;
- Luz proveniente do céu;
- Modelo matemático de distribuição de luminância do céu encoberto foi padronizado pela CIE em 1954.

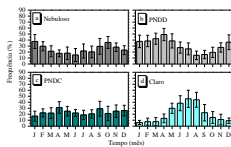


ILUMINAÇÃO NATURAL

Qual céu utilizar na simulação?

A recorrência de ambos os céus é baixa na cidade de São Paulo.

- Céu Claro: Superdimensiona o resultado da luz natural interna. Frequente nos meses de inverno;
- Céu Encoberto: Subdimensiona o resultado da luz natural interna. Considerado raro em muitas regiões.

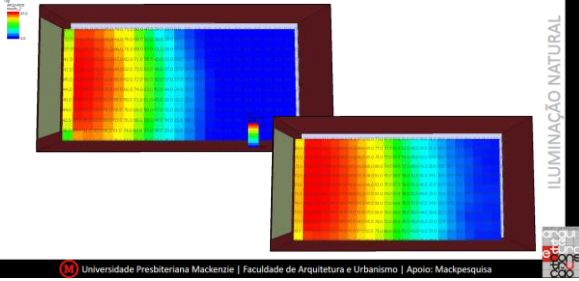


Frequência mensal das condições de céu: Nebuloso, PNDD, PNDC e Claro, de 01/01/2002 a 31/12/2013.
Fonte: A partir de dados fornecidos pelo IAG (2014). FIGUEIREDO, 2016.

PNDD: Parcialmente Nublado com Dominância para o Difuso
PNDC: Parcialmente Nublado com Dominância para o Claro

ILUMINAÇÃO NATURAL

Simulações Dinâmicas - Daysim



ALL-WEATHER SKY MODEL baseado no modelo de céu de Perez (1993)



All-Weather Sky model

- Utiliza os mesmos parâmetros propostos pela CIE, porém com alterações baseadas em decorrência da irradiância direta e difusa (Reinhart, 2011);
- Não abrange apenas os 15 modelos de céu propostos pela CIE.



Reinhart, Alan. Fortino. University of Illinois, 2010. 230. Cidade de São Paulo, Brasil.



Reinhart, Alan. Fortino. University of Illinois, 2010. 230. Cidade de São Paulo, Brasil.



Reinhart, Alan. Fortino. University of Illinois, 2010. 230. Cidade de São Paulo, Brasil.



Referências

- AUTODESK SUSTAINABILITY WORKSHOP **Sky Conditions & Precipitation**. Clouds. 2011. Disponível em: <<http://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings/sky-conditions-precipitation>>. Acesso em: 15 jul. 2015.
- CE 16-1970. **Daylight**. Technical Report CE 16-1970. Viena: Cie Central Bureau, 1996. 78 p. (Photocopy edition).
- CE 5011/E/2003 | ISO 15469. **Spatial distribution of daylight – CE standard general sky**. International Standard. Viena: Cie Central Bureau, 2004. 8 p.
- DARJULA, Stanislaw; KITTLER, Richard. **Cie general sky standard defining luminance distributions**. In: ESNM 2002 THE CANADIAN CONFERENCE ON BUILDING ENERGY SIMULATION, 2, 2002, Montreal. **Proc. Conf. esim 2002**. Montreal: IBPSA. International Building Performance Simulation Association, 2002. p. 1 - 8. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/238782731_Cie_general_sky_standard_defining_luminance_distributions>. Acesso em: 4 jul. 2014.
- FIGUÉREDO, Érika Ciconelli de. **Peles de Vidro: Otimização do desempenho da luz natural difusa em Fachadas envidraçadas**. 2016. 192 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://tede.mackenzie.br/jspui/bitstream/tede/2881/5/Érika_Ciconelli_De_Figuroado.pdf>.
- KITTLER, Richard; DARJULA, Stanislaw; PEREZ, Richard. **A set of standard skies: characterizing daylight conditions for computer and energy conscious design**. Bratislava: Polygrafia Slov, 1998. 54 p. Disponível em: <http://www.ustarch.sav.sk/ustarch/download/A_set_of_standard_skies.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2015.
- KITTLER, Richard; PEREZ, Richard; DARJULA, Stan. **A new generation of sky standards**. In: Proc. The 8th European Lighting Conf. Luz Europa 1997. May 11 - 14, 1997 Amsterdam. Arnhem: Office NSV, 1997. p. 359-373. Disponível em: <<http://www.ustarch.sav.sk/ustarch/index.php/en/departments/building-physics/64-standards-skies>>. Acesso em: 10 jul. 2015.
- REINHART, Christoph. **Daylight performance predictions**. In: HENSEN, Jan L. M.; LAMBERTS, Roberto (Ed.). **Building Performance Simulation for Design and Operation**. Dordt: Spohn Press, 2012. Cap. 9. p. 255-276.

ILUMINAÇÃO NATURAL

