



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
LABORATÓRIO DE ANÁLISE DO TRABALHO

# ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS DA MORFOLOGIA URBANA NA RELAÇÃO COM O CONFORTO AMBIENTAL EM EDIFICAÇÕES

Larissa Pereira Fernandes  
Luiz Bueno da Silva, Orientador

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC)



**CESET**

GRUPO DE PESQUISA EM  
CONFORTO, EFICIÊNCIA E  
SEGURANÇA NO TRABALHO

# PESQUISAS ANTERIORES

---

» Investigação das **características morfológicas e variáveis ambientais**

**DENSIDADE E COMPACIDADE DAS ÁREAS URBANAS**

**RUGOSIDADE DOS EDIFÍCIOS**

**ILHAS DE CALOR**

**FATOR DE VISÃO DO CÉU**

**ÁREAS VERDES NO MEIO URBANO**

**TEMPERATURA DO AR**

**VENTILAÇÃO**



# PESQUISA ATUAL

---

- » Verificação da recorrência de artigos que relacionam a morfologia diretamente ao conforto nos **ambientes internos**

201 artigos

Definição de 6 principais temáticas abordadas

Tabulação do levantamento realizado

Análise dos artigos que abordam o conforto interno



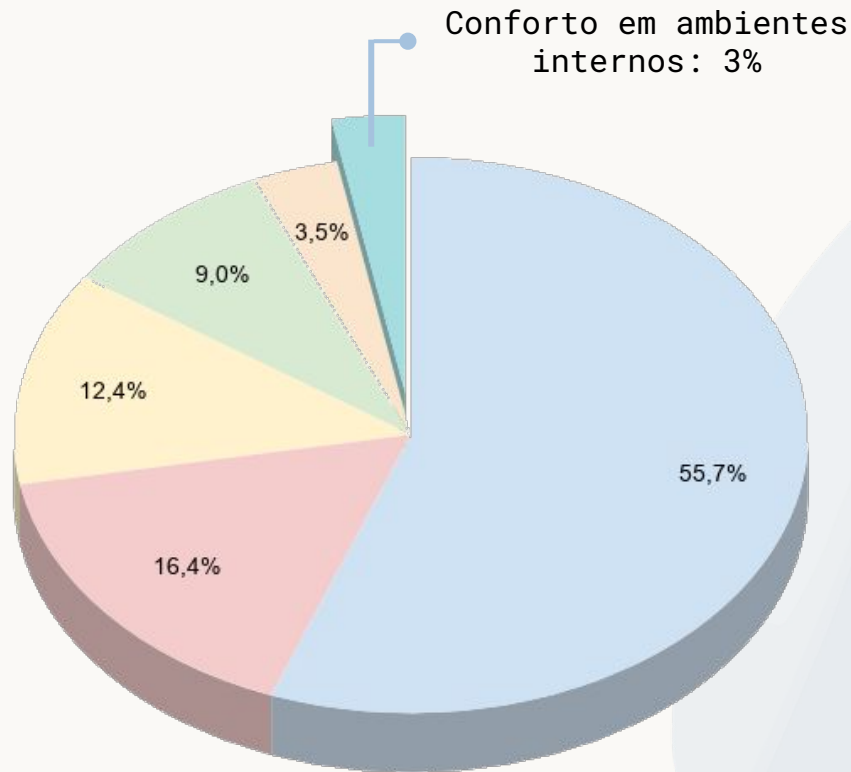
# PESQUISA ATUAL

TEMÁTICA	QUANTIDADE
Conforto no ambiente urbano	112
Análise ou proposta de métodos e modelos de medição	33
Eficiência energética e meio ambiente	25
Vegetação no ambiente urbano	18
Materiais de revestimento dos prédios e do ambiente urbano	7
<b>Conforto nos ambientes internos</b>	<b>6</b>



# PESQUISA ATUAL

## TEMÁTICAS IDENTIFICADAS NOS ARTIGOS ANALISADOS



Necessidade de abordagem que relacione a morfologia ao conforto ambiental nos ambientes internos



- Conforto ambiente urbano
- Análise ou proposta de métodos e modelos de medição
- Eficiência energética e meio ambiente
- Vegetação no ambiente urbano
- Materiais de revestimento dos prédios e do ambiente urbano
- Conforto ambientes internos

# PESQUISA ATUAL

## TABELA DOS 6 ARTIGOS QUE TRATAM DO CONFORTO NOS AMBIENTES INTERNOS

TÍTULO	ANO	LOCAL	AUTORES	TEMÁTICA	METODOLOGIA	CONCLUSÕES
Effects of urban context on the indoor thermal comfort performance of windcatchers in a residential setting	2020	Austrália	Mahsan Sadeghi, Graeme Wood, Bijan Samali, Richard de Dear	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da ventilação em três situações morfológicas diferentes (edifício isolado, edifício na esquina, edifício no meio no bairro)</li> <li>- Estudo do desempenho de resfriamento de coletores de vento, como instrumentos para aumento da ventilação interna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variável analisada: ventilação</li> <li>- Experimentos em laboratório</li> <li>- Estudo em edifícios residenciais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nas simulações realizadas, obtiveram-se os seguintes valores de velocidade de ar interno a partir do uso dos coletores de vento: 0,55 m/s para o primeiro cenário; 0,54 m/s para o segundo; e 0,39 m/s para o terceiro.</li> </ul>
Thermal and visual comfort assessment of natural ventilated office buildings in Europe and North America	2017	Reino Unido e Nova Zelândia	V. Costanzo, M. Donn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da ventilação natural, do acesso à luz do dia e do conforto térmico em edifícios inseridos em diferentes climas e configurações urbanas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principal variável analisada: ventilação</li> <li>- Estudo em escritórios</li> <li>- Simulações a partir de cenários modelados em computador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A proporção entre a altura do edifício e a distância que o separa do edifício oposto (Urban Aspect Ratio) foi considerado o parâmetro de maior influência no potencial da ventilação natural.</li> <li>- A ventilação representa uma maneira muito eficaz de melhorar os níveis de conforto interno: quase sempre esta variável dobra o número de horas de conforto em quase todas as situações simuladas para os climas estudados na pesquisa.</li> </ul>
From street canyon microclimate to indoor environmental quality in naturally ventilated urban buildings: Issues and possibilities for improvement	2015	China	Z.T. Ai, C.M. Mak	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão de estudos passados sobre o microclima em desfiladeiros urbanos e sua associação com a qualidade do ambiente interno em edifícios urbanos naturalmente ventilados</li> <li>- Engloba questões referentes a:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Quais são as condições do microclima urbano em torno dos edifícios e suas possíveis influências na taxa de troca de ar em edifícios com ventilação natural;</li> <li>* Quais são as reais condições ambientais internas em edifícios naturalmente ventilados situados em áreas urbanas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foco em artigos que relataram experiências realizadas em campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A taxa de troca de ar de edifícios naturalmente ventilados diminui significativamente em áreas urbanas comparados àqueles em situações isoladas</li> </ul>
Effects of neighborhood building density, height, greenspace, and cleanliness on indoor environment and health of building occupants	2018	China	Isabelle Y.S. Chan, Anita M.M. Liu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relação entre morfologia urbana, ambiente interno e saúde dos ocupantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medições em campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A saúde dos ocupantes é significativamente influenciada pela altura e densidade dos prédios vizinhos;</li> <li>- As relações entre o ambiente da vizinhança e a saúde dos ocupantes são significativamente mediadas pelo ambiente interno, em termos de conforto visual e acústico;</li> <li>- O espaço verde da vizinhança afeta indiretamente a saúde dos ocupantes através da influência da qualidade do ar interno.</li> </ul>
Quantifying impacts of wind speed and urban neighborhood layout on the infiltration rate of residential buildings	2019	Irã	Mohammad Hadavi, Hadi Pasdarsahri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise do impacto da velocidade do vento e dos padrões formais dos edifícios na taxa de infiltração de edifícios residenciais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variável analisada: ventilação</li> <li>- Simulações em laboratório</li> <li>- Estudo em 4 tipos diferentes de morfologia urbana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir das simulações, foi indicado que a velocidade do vento não tem papel decisivo em determinar o fenômeno de entrada ou saída de ar, e é responsável apenas por aumentar ou reduzir suas taxas. No caso de aumento da compacidade, a taxa de infiltração reduziu e a de saída aumentou em todos os casos analisados;</li> <li>- Foi demonstrado que diminuir a compacidade dos edifícios reduz os gradientes de pressão negativa e diminui a intensidade de fluxo de vento;</li> <li>- O aumento da compacidade dos edifícios os leva a se comportarem como uma estrutura urbana única.</li> </ul>
Study on correlation between air temperature and urban morphology parameters in built environment in northern China	2017	Malásia	Shanshan Tonga, Nyuk Hien Wonga, Steve Kardinal Jusufb, Chun Liang Tana, Hiu Fung Wonga, Marcel Ignatiusa, Erna Tan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da relação entre temperatura do ar e morfologia urbana no ambiente construído durante o verão e o inverno no Norte da China.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medição em campo e modelagem computacional</li> <li>- Variável analisada: temperatura do ar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No verão, um aumento de 0.5 na proporção de área verde poderia reduzir a temperatura mínima diária e a temperatura média noturna em 0.7 °C e 0.5 °C, respectivamente;</li> <li>- No inverno, apenas a temperatura média diária, a temperatura mínima diária e a temperatura média noturna foram afetados pela morfologia urbana: estas variáveis aumentaram em alturas maiores de edifícios e ruas mais estreitas.</li> </ul>

# PESQUISA ATUAL

TÍTULO

ANO LOCAL

AUTORES

TEMÁTICA

METODOLOGIA

CONCLUSÕES

TÍTULO	ANO	LOCAL	AUTORES	TEMÁTICA	METODOLOGIA	CONCLUSÕES
Effects of urban context on the indoor thermal comfort performance of windcatchers in a residential setting	2020	Austrália	Mahsan Sadeghi, Graeme Wood, Bijan Samali, Richard de Dear	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da ventilação em três situações morfológicas diferentes (edifício isolado, edifício na esquina, edifício no meio no bairro)</li> <li>- Estudo do desempenho de resfriamento de coletores de vento, como instrumentos para aumento da ventilação interna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variável analisada: ventilação</li> <li>- Experimentos em laboratório</li> <li>- Estudo em edifícios residenciais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nas simulações realizadas, obtiveram-se os seguintes valores de velocidade de ar interno a partir do uso dos coletores de vento: 0,55 m/s para o primeiro cenário; 0,54 m/s para o segundo; e 0,39 m/s para o terceiro.</li> </ul>
Thermal and visual comfort assessment of natural ventilated office buildings in Europe and North America	2017	Reino Unido e Nova Zelândia	V. Costanzo, M. Donn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da ventilação natural, do acesso à luz do dia e do conforto térmico em edifícios inseridos em diferentes climas e configurações urbanas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principal variável analisada: ventilação</li> <li>- Estudo em escritórios</li> <li>- Simulações a partir de cenários modelados em computador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A proporção entre a altura do edifício e a distância que o separa do edifício oposto (Urban Aspect Ratio) foi considerado o parâmetro de maior influência no potencial da ventilação natural.</li> <li>- A ventilação representa uma maneira muito eficaz de melhorar os níveis de conforto interno: quase sempre esta variável dobra o número de horas de conforto em quase todas as situações simuladas para os climas estudados na pesquisa.</li> </ul>
From street canyon microclimate to indoor environmental quality in naturally ventilated urban buildings: Issues and possibilities for improvement	2015	China	Z.T. Ai, C.M. Mak	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão de estudos passados sobre o microclima em desfiladeiros urbanos e sua associação com a qualidade do ambiente interno em edifícios urbanos naturalmente ventilados</li> <li>- Engloba questões referentes a:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Quais são as condições do microclima urbano em torno dos edifícios e suas possíveis influências na taxa de troca de ar em edifícios com ventilação natural;</li> <li>* Quais são as reais condições ambientais internas em edifícios naturalmente ventilados situados em áreas urbanas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foco em artigos que relataram experiências realizadas em campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A taxa de troca de ar de edifícios naturalmente ventilados diminui significativamente em áreas urbanas comparados àqueles em situações isoladas</li> </ul>
Effects of neighborhood building density, height, greenspace, and cleanliness on indoor environment and health of building occupants	2018	China	Isabelle Y.S. Chan, Anita M.M. Liu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relação entre morfologia urbana, ambiente interno e saúde dos ocupantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medições em campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A saúde dos ocupantes é significativamente influenciada pela altura e densidade dos prédios vizinhos;</li> <li>- As relações entre o ambiente da vizinhança e a saúde dos ocupantes são significativamente mediadas pelo ambiente interno, em termos de conforto visual e acústico;</li> <li>- O espaço verde da vizinhança afeta indiretamente a saúde dos ocupantes através da influência da qualidade do ar interno.</li> </ul>
Quantifying impacts of wind speed and urban neighborhood layout on the infiltration rate of residential buildings	2019	Irã	Mohammad Hadavi, Hadi Pasdarsahri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise do impacto da velocidade do vento e dos padrões formais dos edifícios na taxa de infiltração de edifícios residenciais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variável analisada: ventilação</li> <li>- Simulações em laboratório</li> <li>- Estudo em 4 tipos diferentes de morfologia urbana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir das simulações, foi indicado que a velocidade do vento não tem papel decisivo em determinar o fenômeno de entrada ou saída de ar, e é responsável apenas por aumentar ou reduzir suas taxas. No caso de aumento da compactidade, a taxa de infiltração reduziu e a de saída aumentou em todos os casos analisados;</li> <li>- Foi demonstrado que diminuir a compactidade dos edifícios reduz os gradientes de pressão negativa e diminui a intensidade de fluxo de vento;</li> <li>- O aumento da compactidade dos edifícios os leva a se comportarem como uma estrutura urbana única.</li> </ul>
Study on correlation between air temperature and urban morphology parameters in built environment in northern China	2017	Malásia	Shanshan Tonga, Nyuk Hien Wonga, Steve Kardinal Jusufb, Chun Liang Tana, Hiu Fung Wonga, Marcel Ignatiusa, Erna Tan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da relação entre temperatura do ar e morfologia urbana no ambiente construído durante o verão e o inverno no Norte da China.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medição em campo e modelagem computacional</li> <li>- Variável analisada: temperatura do ar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No verão, um aumento de 0.5 na proporção de área verde poderia reduzir a temperatura mínima diária e a temperatura média noturna em 0.7 °C e 0.5 °C, respectivamente;</li> <li>- No inverno, apenas a temperatura média diária, a temperatura mínima diária e a temperatura média noturna foram afetados pela morfologia urbana: estas variáveis aumentaram em alturas maiores de edifícios e ruas mais estreitas.</li> </ul>

# PESQUISA ATUAL

LOCAL

Austrália, Reino Unido e Nova Zelândia,  
China (2), Irã e Malásia

TÍTULO	ANO	LOCAL	AUTORES	TEMÁTICA	METODOLOGIA	CONCLUSÕES
Effects of urban context on the indoor thermal comfort performance of windcatchers in a residential setting	2020	Austrália	Mahsan Sadeghi, Graeme Wood, Bijan Samali, Richard de Dear	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da ventilação em três situações morfológicas diferentes (edifício isolado, edifício na esquina, edifício no meio no bairro)</li> <li>- Estudo do desempenho de resfriamento de coletores de vento, como instrumentos para aumento da ventilação interna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variável analisada: ventilação</li> <li>- Experimentos em laboratório</li> <li>- Estudo em edifícios residenciais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nas simulações realizadas, obtiveram-se os seguintes valores de velocidade de ar interno a partir do uso dos coletores de vento: 0,55 m/s para o primeiro cenário; 0,54 m/s para o segundo; e 0,39 m/s para o terceiro.</li> </ul>
Thermal and visual comfort assessment of natural ventilated office buildings in Europe and North America	2017	Reino Unido e Nova Zelândia	V. Costanzo, M. Donn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da ventilação natural, do acesso à luz do dia e do conforto térmico em edifícios inseridos em diferentes climas e configurações urbanas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principal variável analisada: ventilação</li> <li>- Estudo em escritórios</li> <li>- Simulações a partir de cenários modelados em computador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A proporção entre a altura do edifício e a distância que o separa do edifício oposto (Urban Aspect Ratio) foi considerado o parâmetro de maior influência no potencial da ventilação natural.</li> <li>- A ventilação representa uma maneira muito eficaz de melhorar os níveis de conforto interno: quase sempre esta variável dobra o número de horas de conforto em quase todas as situações simuladas para os climas estudados na pesquisa.</li> </ul>
From street canyon microclimate to indoor environmental quality in naturally ventilated urban buildings: Issues and possibilities for improvement	2015	China	Z.T. Ai, C.M. Mak	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão de estudos passados sobre o microclima em desfiladeiros urbanos e sua associação com a qualidade do ambiente interno em edifícios urbanos naturalmente ventilados</li> <li>- Engloba questões referentes a:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Quais são as condições do microclima urbano em torno dos edifícios e suas possíveis influências na taxa de troca de ar em edifícios com ventilação natural;</li> <li>* Quais são as reais condições ambientais internas em edifícios naturalmente ventilados situados em áreas urbanas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foco em artigos que relataram experiências realizadas em campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A taxa de troca de ar de edifícios naturalmente ventilados diminui significativamente em áreas urbanas comparados àqueles em situações isoladas</li> </ul>
Effects of neighborhood building density, height, greenspace, and cleanliness on indoor environment and health of building occupants	2018	China	Isabelle Y.S. Chan, Anita M.M. Liu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relação entre morfologia urbana, ambiente interno e saúde dos ocupantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medições em campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A saúde dos ocupantes é significativamente influenciada pela altura e densidade dos prédios vizinhos;</li> <li>- As relações entre o ambiente da vizinhança e a saúde dos ocupantes são significativamente mediadas pelo ambiente interno, em termos de conforto visual e acústico;</li> <li>- O espaço verde da vizinhança afeta indiretamente a saúde dos ocupantes através da influência da qualidade do ar interno.</li> </ul>
Quantifying impacts of wind speed and urban neighborhood layout on the infiltration rate of residential buildings	2019	Irã	Mohammad Hadavi, Hadi Pasdarsahri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise do impacto da velocidade do vento e dos padrões formais dos edifícios na taxa de infiltração de edifícios residenciais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variável analisada: ventilação</li> <li>- Simulações em laboratório</li> <li>- Estudo em 4 tipos diferentes de morfologia urbana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir das simulações, foi indicado que a velocidade do vento não tem papel decisivo em determinar o fenômeno de entrada ou saída de ar, e é responsável apenas por aumentar ou reduzir suas taxas. No caso de aumento da compactidade, a taxa de infiltração reduziu e a de saída aumentou em todos os casos analisados;</li> <li>- Foi demonstrado que diminuir a compactidade dos edifícios reduz os gradientes de pressão negativa e diminui a intensidade de fluxo de vento;</li> <li>- O aumento da compactidade dos edifícios os leva a se comportarem como uma estrutura urbana única.</li> </ul>
Study on correlation between air temperature and urban morphology parameters in built environment in northern China	2017	Malásia	Shanshan Tonga, Nyuk Hien Wonga, Steve Kardinal Jusufb, Chun Liang Tana, Hiu Fung Wonga, Marcel Ignatiusa, Erna Tan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da relação entre temperatura do ar e morfologia urbana no ambiente construído durante o verão e o inverno no Norte da China.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medição em campo e modelagem computacional</li> <li>- Variável analisada: temperatura do ar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No verão, um aumento de 0.5 na proporção de área verde poderia reduzir a temperatura mínima diária e a temperatura média noturna em 0.7 °C e 0.5 °C, respectivamente;</li> <li>- No inverno, apenas a temperatura média diária, a temperatura mínima diária e a temperatura média noturna foram afetados pela morfologia urbana: estas variáveis aumentaram em alturas maiores de edifícios e ruas mais estreitas.</li> </ul>



# PRÓXIMOS PASSOS

---

---

- » Análise mais detalhada da tabela dos 6 artigos
- » Descrição da metodologia e resultados da pesquisa



# REFERÊNCIAS

<b>Effects of urban context on the indoor thermal comfort performance of windcatchers in a residential setting</b>	Mahsan Sadeghi, Graeme Wood, Bijan Samali , Richard de Dear	Austrália	2020
<b>Thermal and visual comfort assessment of natural ventilated office buildings in Europe and North America</b>	V. Costanzo, M. Donn	Reino Unido e Nova Zelândia	2017
<b>From street canyon microclimate to indoor environmental quality in naturally ventilated urban buildings: Issues and possibilities for improvement</b>	Z.T. Ai, C.M. Mak	China	2015
<b>Effects of neighborhood building density, height, greenspace, and cleanliness on indoor environment and health of building occupants</b>	Isabelle Y.S. Chan, Anita M.M. Liu	China	2018
<b>Quantifying impacts of wind speed and urban neighborhood layout on the infiltration rate of residential buildings</b>	Mohammad Hadavi, Hadi Pasharshari	Irã	2019
<b>Study on correlation between air temperature and urban morphology parameters in built environment in northern China</b>	Shanshan Tonga, Nyuk Hien Wonga, Steve Kardinal Jusufb, Chun Liang Tana, Hiu Fung Wonga, Marcel Ignatiusa, Erna Tan	Malásia	2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
LABORATÓRIO DE ANÁLISE DO TRABALHO

# Obrigada!

larissapfernandess@gmail.com  
bueno@ct.ufpb.br



## CESET

GRUPO DE PESQUISA EM  
CONFORTO, EFICIÊNCIA E  
SEGURANÇA NO TRABALHO