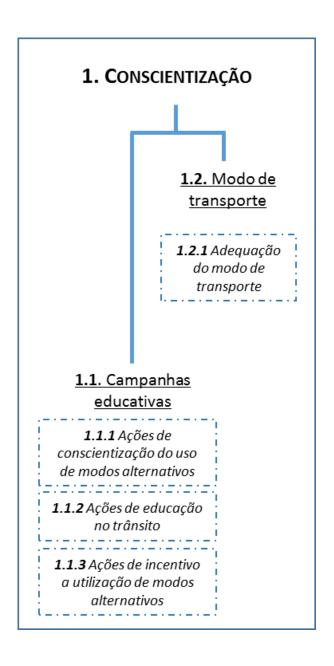
APÊNDICE A - GUIA DE INDICADORES

(ÍNDICE DE MOBILIDADE SUSTENTÁVEL NO *CAMPUS* UNIVERSITÁRIO DA USP SÃO CARLOS)

Sumário

DOMINIO - CONSCIENTIZAÇÃO	103
Ações de conscientização do uso de modos alternativos	104
Ações de educação no trânsito	107
Ações de incentivo à preferência de modos alternativos	110
Adequação do modo de transporte	112
DOMÍNIO - INFRAESTRUTURA	114
Infraestrutura de acesso ao campus	115
Infraestrutura cicloviária	117
Bicicletários e paraciclos	120
Instalações de apoio a modos alternativos	123
Qualidade das vias no campus	126
Infraestrutura de estacionamento	129
Infraestrutura de transporte público urbano	132
Qualidade das calçadas dentro e de acesso ao campus	136
Vagas para usuários com restrição de mobilidade	140
Acessibilidade dos prédios	142
DOMÍNIO - SERVIÇOS E GESTÃO	144
Medidas de gestão das áreas de estacionamento	145
Medidas de gestão do fluxo e estacionamentos	147
Transporte público urbano	150
Transporte coletivo interno/entre áreas do campus	153
Segurança pública	156
Fiscalização de infrações de trânsito no campus	159
Rihlingrafia	162

DOMÍNIO - CONSCIENTIZAÇÃO



DOMÍNIO	Conscientização
TEMA	Campanhas educativas
INDICADOR 1.1.1	Ações de conscientização do uso de modos alternativos

Porcentagem dos usuários do *campus* (alunos de graduação, alunos de pós-graduação, servidores docentes e servidores técnicos/administrativos) que participam e/ou têm conhecimento das ações de conscientização promovidas pela universidade, bem como a eficácia destas ações.

B. Unidade de Medida

Porcentagem de usuários que participam e/ou têm conhecimento das ações de conscientização (%) e a eficácia das ações promovidas.

C. Referências

Stein (2013); Wilhelm e Posch (2005).

D. Relevância

A mudança ou manutenção de hábitos saudáveis, em acordo com os princípios de sustentabilidade, está diretamente relacionada com o nível de conscientização e de motivação de cada usuário. Entre estes hábitos saudáveis, encontra-se a escolha diária do meio de transportes. De acordo com as possibilidades acessíveis a cada pessoa, a escolha por um modo de transporte considerado mais sustentável apenas ocorrerá se esta apresentar vantagens econômicas, sociais e/ou relacionadas à saúde, entre outras (WILHELM e POSCH, 2005). Desse modo, para promover a mudança ou manutenção de hábitos sustentáveis em relação à mobilidade no *campus* é necessária a realização de ações de conscientização promovidas e/ou apoiadas pela universidade. Para investigar os hábitos de mobilidade dos usuários do *campus*, Stein (2013) sugere uma metodologia capaz de classificar os usuários de acordo com o comportamento e potencial de mudança, em três classes:

Pré-contemplados: usuários que utilizam automóveis como modo principal para o deslocamento e não esboçam nenhuma pré-disposição para a adoção de modos alternativos;

Contemplados: usuários que têm o automóvel como seu modo principal, porém utilizam também algum modo alternativo nos seus deslocamentos. Estes usuários apresentam predisposição para mudança quanto ao modo de transporte;

Ativos/Em manutenção: usuários que não utilizam automóveis como modo principal de deslocamento.

As ações de conscientização devem ser acessíveis a todos os usuários do *campus*; porém, no contexto apresentado, destaca-se o grupo dos *pré-contemplados* como público alvo destas ações. Estes usuários assíduos de veículos motorizados causam um grande impacto no sistema viário do *campus*, todos os dias. Apesar de possuir grande resistência à mudança de modo,

cada vez que isso ocorre, significa que menos um carro frequentará diariamente as vias do campus.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
CONSCIENTIZAÇÃO	0,307	Campanhas educativas	0,774	Ações de conscientização do uso de modos alternativos	0,383	0,091

G. Dados de Base

- Padrões de deslocamento dos usuários do campus;
- Número de usuários afetados pelas ações;
- Eficácia das ações realizadas.

H. Fontes de Dados

 Levantamento realizado por meio da aplicação de questionários aos usuários do campus.

I. Método de Cálculo

Esse indicador será calculado a partir da média ponderada entre a avaliação da qualidade das ações e a parcela de usuários atingidos pelas ações, separados em grupos de acordo com a pré-disposição ao uso de modos sustentáveis. Estes grupos são: *pré-contemplados* (cativos do automóvel), *contemplados* (usuários que têm o automóvel como seu modo principal, porém utilizam também algum modo alternativo nos seus deslocamentos e apresentam predisposição para mudança permanente quanto ao modo de transporte) e *ativos/manutenção* (adeptos de modos de deslocamento sustentáveis, como a pé, bicicleta e transporte público).

$$I_{1.1.1} = 0,200 \left(a + \frac{b}{c}\right) + 0,175 \left(d + \frac{e}{f}\right) + 0,125 \left(g + \frac{h}{f}\right)$$

Onde:

- a: Média da avaliação das ações dos usuários pré-contemplados;
- **b**: Número de usuários *pré-contemplados* atingidos pelas ações;
- c: Número total de usuários pré-contemplados identificados no campus;
- d: Média da avaliação das ações dos usuários contemplados;
- e: Número de usuários contemplados atingidos pelas ações;
- f: Número total de usuários contemplados identificados no campus;

- g: Média da avaliação das ações dos usuários ativos/em manutenção;
- h: Número de usuários ativos/em manutenção atingidos pelas ações;
- j: Número total de usuários ativos/em manutenção identificados no campus.

As variáveis, apresentadas na equação, podem ser quantificadas por meio de um questionário aplicado a todas as categorias de usuários do *campus*. Nesta pesquisa devem ser abordados três aspectos:

- Qual é o modo principal de deslocamento do usuário, se possui um modo alternativo e qual é este modo alternativo;
- Se o usuário participou ou tem conhecimento de alguma ação de conscientização promovida pela universidade (pedalada, palestra, oficina/workshop, entre outros);
- Como ele avalia a efetividade das ações promovidas pela universidade (analisado através de uma escala a critério do aplicador), cujo valor deve ser normalizado na escala de 0 (zero) a 1 (um), antes de ser inserido na equação mostrada acima.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado da equação apresentada no Método de Cálculo, é obtido um valor que varia de 0 (zero) a 1 (um), não sendo, portanto, necessária nova normalização do valor. No entanto, é importante ressaltar a possibilidade de alterar os coeficientes de ponderação da equação.

Quadro A.1 - Escala de avaliação para o indicador 1.1.1.

Score	Valores de Referência Média ponderada da abrangência e qualidade das ações de conscientização promovidas pela universidade.
1,00	1,00
0,75	0,75
0,50	0,50
0,25	0,25
0,00	0,00

K. Modos de transportes contemplados

As ações de conscientização do uso de modos alternativos, avaliadas por este indicador, são aplicáveis aos modos de transportes dos usuários assíduos no *campus*, assim classificados: modo a pé, modo cicloviário, transporte coletivo e transporte motorizado de uso privado (automóvel e motocicleta). Apenas o transporte de carga não é contemplado por este indicador, uma vez que é um serviço terceirizado e o condutor destes veículos não necessariamente acessa o *campus* periodicamente.

DOMÍNIO	Conscientização
TEMA	Campanhas educativas
INDICADOR 1.1.2	Ações de educação no trânsito

Porcentagem dos usuários do *campus* (alunos de graduação, alunos de pós-graduação, servidores docentes e servidores técnicos/administrativos) que participam e/ou têm conhecimento das ações de educação no trânsito promovidas pela universidade, bem como a eficácia destas ações.

B. Unidade de Medida

Porcentagem de usuários que participam e/ou têm conhecimento das ações de educação no trânsito (%) e eficácia das ações promovidas.

C. Referências

Faria e Braga (2005).

D. Relevância

Todas as áreas de circulação pública são regidas por regras e limites, frequentemente expressos na forma de sinalização horizontal e vertical. Teoricamente, todos os usuários têm conhecimento destas regras que regem o sistema viário, mas cabe a cada um deles respeitálas. Atitudes como a de não exceder o limite de velocidade, atravessar na faixa de pedestre e respeitar a sinalização, entre outras, influenciam diretamente a funcionalidade e a segurança do sistema viário.

Focando nos Polos Geradores de Viagem, como é caso de um *campus* universitário, a importância da educação no trânsito não se altera. Como nas vias urbanas, os PGV's geralmente atendem a diversos tipos de usuários (pedestres, ciclistas, motociclistas, etc.), provenientes de diferentes contextos (cidades grandes e pequenas, por exemplo), o que pode gerar alguns pontos de conflitos. No contexto da universidade, é importante a existência de campanhas de educação no trânsito voltadas para os diferentes tipos de usuários. Estas ações podem trazer, como resultado, maior segurança e a otimização do sistema viário.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
CONSCIENTIZAÇÃO	0,307	Campanhas educativas	0,774	Ações de educação no trânsito	0,303	0,072

G. Dados de Base

- Número de usuários que participam e/ou têm conhecimento das ações de educação no trânsito;
- Eficácia das ações promovidas.

H. Fontes de Dados

 Levantamento realizado por meio da aplicação de questionários aos usuários do campus.

I. Método de Cálculo

Esse indicador será calculado a partir da média ponderada entre a porcentagem dos usuários atingidos pelas ações de educação no trânsito e a eficácia destas ações.

$$I_{1.1.2} = 0.5 \times \frac{a}{b} + 0.5 \times c$$

Onde:

a: Número de usuários que participam e/ou conhecem as ações;

b: Número total de usuários;

c: Eficácia das ações.

A variável **a** pode ser quantificada por meio da aplicação de um questionário a todos os usuários do *campus* (alunos de graduação, alunos de pós-graduação, servidores docentes e servidores técnicos/administrativos). Este questionário deve abordar os seguintes aspectos:

- Se o usuário conhece e/ou participou de alguma ação de educação no trânsito promovida pela universidade;
- Se o usuário tem conhecimento de alguma intervenção realizada no *campus* que promova a educação no trânsito.

Deste modo, as variáveis **a** e **b** serão obtidas a partir da expansão da amostra coletada, considerando os diferentes usuários do *campus*. A variável **c** será oriunda da média de avaliações atribuídas à eficácia das ações de educação no trânsito. A escala de avaliação fica a critério do aplicador, porém o valor deve ser normalizado na escala de 0 (zero) a 1 (um), antes de ser inserido na equação mostrada acima.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado da equação, mostrada no Método de Cálculo, é obtido um valor que varia de 0 (zero) a 1 (um), não sendo, portanto, necessária nova normalização do valor. No entanto, é importante ressaltar a possibilidade de alterar os coeficientes de ponderação da equação.

Quadro A.2 - Escala de avaliação para o indicador 1.1.2.

Score	Valores de Referência Média ponderada da abrangência e da eficácia das ações de educação promovidas pela universidade.
1,00	1,00
0,75	0,75
0,50	0,50
0,25	0,25
0,00	0,00

K. Modos de transportes contemplados

As ações de educação de trânsito, avaliadas por este indicador, são aplicáveis aos modos de transportes dos usuários assíduos no *campus*, assim classificados: modo a pé, modo cicloviário, transporte coletivo e transporte motorizado de uso privado (automóvel e motocicleta). Apenas o transporte de carga não é contemplado por este indicador, uma vez que é um serviço terceirizado e o condutor destes veículos não necessariamente acessa o *campus* periodicamente.

DOMÍNIO	Conscientização
TEMA	Campanhas educativas
INDICADOR 1.1.3	Ações de incentivo a utilização de modos alternativos

Porcentagem dos usuários que participam de programas de benefícios oferecidos para usuários assíduos de modos mais sustentáveis de deslocamento (a pé, bicicleta, sistema de carona, etc.).

B. Unidade de Medida

Porcentagem de usuários beneficiados pelas ações (%).

C. Referências

Wilhelm e Posch (2005).

D. Relevância

Segundo Wilhelm e Posch (2005), as estratégias de conscientização devem mostrar aos usuários o potencial dos meios alternativos em suprir as suas necessidades individuais. Assim, as ações de incentivo à utilização de modos alternativos devem criar cenários favoráveis à escolha destes modos de transporte. Neste contexto, os programas de incentivos promovidos através da concessão de benefícios visam motivar os usuários na escolha do modo de transporte e torná-los usuários assíduos.

As ações de incentivo podem ter como grupo alvo os usuários *contemplados* e *ativos/em manutenção* (definidos no Item **D** do indicador 1.1.1). Estas ações englobam uma gama de atividades como, por exemplo, sistema de carona solidária, desconto na compra de peças e serviços para reparos em bicicleta, entre outros.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
CONSCIENTIZAÇÃO	0,307	Campanhas educativas	0,774	Ações de incentivo à utilização de modos alternativos	0,314	0,074

G. Dados de Base

 Registro dos usuários cadastrados nos programas de incentivo à utilização de modos alternativos.

H. Fontes de Dados

• Unidades que promovem ações de incentivo à utilização de modos alternativos.

I. Método de Cálculo

Razão entre o número de usuários cadastrados nestes programas de incentivo e total de usuários contemplados e ativos/em manutenção do campus.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado do item I, é obtido uma porcentagem que, ao ser representada com valores que variam de 0 (zero) a 1 (um), a torna desnecessária a normalização deste parâmetro.

Quadro A.3 - Escala de avaliação para o indicador 1.1.3.

Score	Valores de Referência Porcentagem de usuários beneficiados pelas ações de incentivo à utilização de modos alternativos.
1,00	100%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

K. Modos de transportes contemplados

As ações de incentivo à utilização de modos alternativos, avaliadas por este indicador, são aplicáveis apenas aos modos de transportes não motorizados ou de uso coletivo, tais como: modo a pé, modo cicloviário e transporte coletivo.

DOMÍNIO	Conscientização
TEMA	Modo de transporte
INDICADOR 1.2.1	Adequação do modo de transporte

Porcentagem dos usuários que optam por um modo de transporte compatível com a distância a ser percorrida.

B. Unidade de Medida

Porcentagem de usuários que opta por um modo de transporte adequado (%).

C. Referências

Amaral (2010); Stein et al. (2012); Ferraz e Torres (2004).

D. Relevância

A escolha do modo de transporte está diretamente associada à distância, custo econômico e tempo disponível para o deslocamento. Conhecendo estes parâmetros, é possível analisar se a escolha do modo de transporte é adequada às necessidades do usuário.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
CONSCIENTIZAÇÃO	0,307	Modo de transporte	0,226	Adequação do modo de transporte	1,000	0,069

G. Dados de Base

- Base cartográfica digital do município;
- Endereço dos usuários (ou esquina mais próxima);
- Portaria do campus frequentemente utilizada;
- Modo de transporte principal utilizado.

H. Fontes de Dados

- Prefeitura Municipal;
- Pesquisa realizada com os usuários do campus.

I. Método de Cálculo

A avaliação da conscientização dos usuários na escolha do modo de transporte está diretamente associada às medidas de impedância ao deslocamento como, por exemplo, a distância a ser percorrida. Porém, independente destas distâncias, os modos a pé ou bicicleta sempre serão opções sustentáveis. No entanto, para o uso do automóvel deve ser considerada uma distância mínima que justifique o seu uso. No caso, a distância percorrida deve ser associada às distâncias máximas alcançáveis pelos modos a pé ou bicicleta, em um tempo de deslocamento aceitável pelo usuário. Ou seja, o uso do automóvel se justifica se não foi viável percorrer uma dada distância a pé ou de bicicleta.

Para a mensuração deste indicador é necessário obter um banco de dados da amostra com informações de local de residência (ou ponto de origem da viagem) e modo principal utilizado. Estes dados podem ser levantados a partir de pesquisa de opinião. A representação geográfica destas informações, por meio de um SIG (Sistema de Informação Geográfica) permite o cálculo das distâncias médias percorridas por cada usuário do sistema. Além disso, é possível também determinar a distância média percorrida por pedestres e ciclistas, utilizada como parâmetro para a verificação da adequação da escolha do modo.

Para classificar se a escolha do modo de transporte é ou não adequada, compara-se a maior distância média praticada, entre pedestres e ciclistas, com a percorrida por cada um dos usuários de automóveis e motocicletas. Se a distância for superior à praticada por ciclistas ou pedestres, se justificaria a utilização de veículos motorizados para o deslocamento. Porém, se a distância for menor, o usuário está fazendo um uso desnecessário do veículo motorizado. O valor final do indicador será a razão entre o número dos usuários que utilizam o modo de transporte adequado pelo total de usuários.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado do item I, é obtida uma porcentagem que, ao ser representada com valores que variam de 0 (zero) a 1 (um), torna desnecessária a normalização deste parâmetro.

 Score
 Valores de Referência

 Porcentagem de usuários que opta pelo modo de transporte adequado.

 1,00
 100%

 0,75
 75%

 0,50
 50%

 0,25
 25%

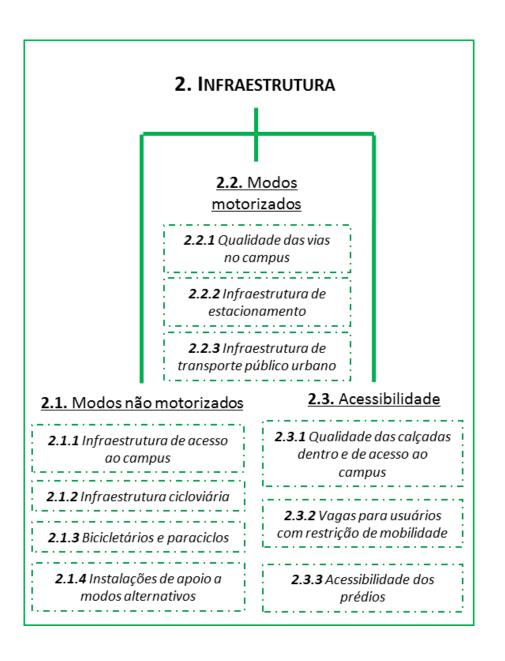
 0,00
 0%

Quadro A.4 - Escala de avaliação para o indicador 1.2.1.

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador avaliar os diferentes modos de transporte de passageiros, na sua definição. Porém, na análise foca apenas no transporte motorizado de uso privado. Os demais modos de transportes são considerados adequados, independentemente da distância a ser percorrida.

DOMÍNIO - INFRAESTRUTURA



DOMÍNIO	Infraestrutura
TEMA	Modos não motorizados
INDICADOR 2.1.1	Infraestrutura de acesso ao campus

Qualidade, localização e número de entradas do campus disponíveis para pedestres e ciclistas.

B. Unidade de Medida

Pontuação atribuída à qualidade e às condições de acesso ao *campus* e porcentagem de usuários atendidos pelas portarias existentes para acesso de pedestres e ciclistas.

C. Referências

Stein (2013); Ferraz e Torres (2004).

D. Relevância

A acessibilidade do *campus* aos pedestres e ciclistas está diretamente relacionada com a disponibilidade e qualidade das portarias. Se estas estruturas não forem bem localizadas, os usuários podem ser obrigados a percorrer longas distâncias para acessar o *campus*. Deste modo, sabendo que a distância a ser percorrida influencia diretamente na escolha do modo de transporte, a adequação dos acessos do *campus* aos seus usuários poderá motivar a escolha de modos mais sustentáveis.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
INFRAESTRUTURA	0,338	Modos não motorizados	0,495	Infraestrutura de acesso ao campus	0,238	0,040

G. Dados de Base

- Base cartográfica digital do campus;
- Localização das portarias;
- Endereço dos usuários (esquina mais próxima);
- Qualidade das portarias.

H. Fontes de Dados

- Prefeitura do campus;
- Inspeção visual das portarias.

I. Método de Cálculo

O cálculo deste indicador se divide em duas partes. Na primeira etapa, que se refere à abrangência e localização, será avaliada qual a porcentagem de usuários que moram próximos ao *campus* e são atendidos pelas portarias existentes, considerando um raio de 400 m. A segunda parcela será a média da avaliação qualitativa atribuída aos aspectos mostrados na Figura A.1, normalizados entre 0 (zero) e 1 (um). Esta avaliação deve ser realizada por meio da inspeção visual das infraestruturas de acesso. O valor final do indicador será o resultado da média ponderada dos valores das duas etapas, aqui considerados iguais a 0,5.

	Ficha de avaliação dos acessos	s do campus
Nome:		Data:
Entrada:		Área:
	A escala de avaliação varia de	0 a 4
	0 = Inexistente 1 = Ruim	4 = Exemplar
	0 = Inexistente 1 = Ruim	4 = Exemplar Avaliação (0-4)
Acesso seg	0 = Inexistente 1 = Ruim gregado a pedestres e ciclistas	
Largura do	regado a pedestres e ciclistas	
Largura do	gregado a pedestres e ciclistas os acessos destinados a ciclistas os acessos destinados a pedestres	

Figura A.1 - Ficha de avaliação qualitativa das portarias existentes no campus.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado do item I, é obtido um valor que varia de 0 (zero) a 1 (um), não sendo, portanto, necessária nova normalização do valor final. No entanto, é importante ressaltar a possibilidade de alterar os coeficientes de ponderação da equação.

Ouadro A 5	- Escala de	avaliação para	o indicador	- 2 1 1
Quaulo A.5	- Escaia de	avallacau para	O IIIUICAUOI	Z.I.I.

Score	Valores de Referência		
	Média ponderada entre a avaliação da abrangência das portarias e a qualidade		
	da infraestrutura oferecida.		
1,00	1,00		
0,75	0,75		
0,50	0,50		
0,25	0,25		
0,00	0,00		

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador foca na avaliação de acessos do *campus* destinados a pedestres e ciclistas. Desta forma, apenas estes dois modos estão contemplados neste indicador.

DOMÍNIO	Infraestrutura
TEMA	Modos não motorizados
INDICADOR 2.1.2	Infraestrutura cicloviária

Extensão, localização e qualidade da infraestrutura cicloviária de acesso e interna ao campus.

B. Unidade de Medida

Avaliação qualitativa da estrutura cicloviária, considerados cinco quesitos: coerência, rotas diretas e retas, segurança, conforto e atratividade.

C. Referências

Kuijper e Braakman (2009); Costa (2008); Stein (2013); Guerreiro et al. (2013).

D. Relevância

A implantação de ciclovias e ciclofaixas têm grande impacto no trânsito em geral, pois permite segregar o tráfego de bicicletas, resultando em vias potencialmente mais seguras. Estas estruturas também servem de incentivo ao uso de bicicletas, trazendo benefícios para os indivíduos através da prática de exercícios físicos. Além disso, se resultar em uma redução efetiva no número de carros nas vias, minimiza outros problemas acarretados pelos mesmos, tais como congestionamentos, poluição sonora, atmosférica, etc.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
INFRAESTRUTURA	0,338	Modos não motorizados	0,495	Infraestrutura cicloviária	0,268	0,045

G. Dados de Base

- Local de residência dos usuários próximos ao campus;
- Base cartográfica digital do campus e do sistema viário ao redor;
- Estado da infraestrutura cicloviária.

H. Fontes de Dados

- Questionários aplicados aos usuários;
- Prefeitura do campus;
- Prefeitura Municipal;
- Inspeção visual da infraestrutura cicloviária.

I. Método de Cálculo

O método de cálculo deste indicador avalia duas partes, a infraestrutura dentro do *campus* (peso 0,80) e ao redor do *campus* (peso 0,20). Para cada uma das partes são analisados cinco quesitos básicos, capazes de garantir um nível de serviço adequado à mesma. Estes quesitos são:

- Coerência as ciclovias ou ciclofaixas devem ligar pontos de produção e atração de viagens e devem ser contínuas. No caso interno ao campus, devem ligar as entradas aos prédios que apresentam os maiores fluxos de usuários. Já na área externa, devem ligar a infraestrutura cicloviária que conecta o campus a pontos de geração de viagem na cidade. Para a avalição externa será considerando uma banda máxima a partir do perímetro do campus. Neste caso, considerando que a área delimitada por uma banda de 1500 metros engloba cerca de 80% dos usuários do campus (segundo GUERREIRO et al., 2013 e STEIN, 2013), este foi o valor adotado;
- Rotas diretas e retas o percurso deve ser o mais curto possível, para reduzir o tempo de viagens;
- Segurança as ciclovias devem ter uma separação física para impedir que veículos automotores invadam às mesmas e, no caso de ciclofaixas, deve haver uma boa sinalização;
- Conforto as ciclovias devem ser pavimentadas de modo que não provoquem trepidação nas bicicletas;
- Atratividade deve haver recursos paisagísticos (arborização, por exemplo) no entorno das ciclovias. Este quesito é particularmente relevante para ciclovias e ciclofaixas para fins de passeio.

Estes cinco quesitos devem ser analisados e avaliados por técnicos, separadamente para as duas etapas, conforme a classificação da Figura A.2. Para a obtenção do valor do indicador, deve ser realizada uma média entre o resultado da avaliação, respeitando os fatores de ponderação.

Ficha de avaliação da estrutura cicloviária do campus					
Nome:	Data:				
	Área:				
A estrutura cicloviária do cam	pus deve ser avaliada de acordo com o seguintes quesitos: As ciclovias ou ciclofaixas devem ligar pontos de produção e atração				
Coerência -	de viagens e devem ser contínuas. No caso interno ao campus, devem conectar as entradas do campus aos prédios que apresentam os maiores fluxos de usuários;				
Rotas Diretas e Retas -	O percurso deve ser o mais curto possível, para reduzir o tempo de viagem;				
Segurança -	As ciclovias devem ter uma separação física para impedir que veículos automotores invadam às mesmas e, no caso de ciclofaixas, deve haver uma boa sinalização;				
Conforto -	As ciclovias e ciclofaixas devem ser pavimentadas de modo que não provoquem trepidação nas bicicletas;				
Atratividade -	As ciclovias devem possuir recursos paisagísticos, como arborização, no entorno.				
Trecho (Ponto de Referência):	:				
Aspecto	Avaliação (1-Ruim a 4- Ótimo)				
Coerência					
Rotas Diretas e Retas					
Segurança					
Conforto					
Atratividade					

Figura A.2 - Ficha de avaliação da infraestrutura cicloviária existente no *campus* (disponível do Apêndice E).

J. Normalização e Avaliação

Como resultado do item I, é obtido um resultado que varia de 1 (um) a 4 (quatro), sendo necessária a normalização do valor, conforme o Quadro A.6. Além disso, é importante ressaltar a possibilidade de alterar os coeficientes de ponderação estipulados.

Quadro A.6 - Escala de avaliação para o indicador 2.1.2.

Score	Valores de Referência Média ponderada da avaliação da infraestrutura cicloviária interna e externa ao <i>campus</i> .
1,00	4,00
0,75	3,25
0,50	2,50
0,25	1,75
0,00	1,00

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador é utilizado para avaliar a infraestrutura cicloviária disponível no *campus* e no seu entorno. Deste modo, apenas o modo cicloviário é contemplado.

DOMÍNIO Infraestrutura	
TEMA	Modos não motorizados
INDICADOR 2.1.3	Bicicletários e paraciclos

Tipo, número, distribuição, localização, estado de conservação e segurança dos bicicletários e paraciclos dentro do *campus*.

B. Unidades de Medida

Avaliação qualitativa do tipo, localização, e estado de conservação dos bicicletários e paraciclos. Avaliação quantitativa do número e distribuição através da porcentagem de ocupação de cada bicicletário e paraciclo. Número de furtos registrados dentro do *campus* no intervalo estudado.

C. Referências

Amaral (2010); Oliveira et al. (2014).

D. Relevância

No processo de incentivo ao uso de modos mais sustentáveis, como a bicicleta, é importante oferecer condições favoráveis para o uso. Um dos fatores apontados pelos usuários como empecilho para o deslocamento de bicicleta é a condição atual dos bicicletários e paraciclos. A falta de qualidade destas instalações inibe o uso de bicicletas no *campus*.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
INFRAESTRUTURA	0,338	Modos não motorizados	0,495	Bicicletários e paraciclos	0,248	0,041

G. Dados de Base

- Localização dos bicicletários e paraciclos no campus;
- Catalogação dos tipos de bicicletários e paraciclos utilizados no campus;
- Número de furtos de bicicletas registrados no campus;
- Estimativa de bicicletas que acessam o campus;
- Estado de conservação dos bicicletários e paraciclos;
- Ocupação dos bicicletários e paraciclos;
- Número de vagas nos bicicletários e paraciclos.

H. Fontes de Dados

- Prefeitura do campus;
- Serviço de segurança do campus;
- Contagem nos bicicletários e paraciclos;
- Pesquisa para estimar o número de bicicleta no campus.

I. Método de Cálculo

O método de cálculo deste indicador pondera a avaliação de cinco (5) quesitos:

- Tipo: entre os diferentes tipos de bicicletários e paraciclos encontrados no campus, devem ser analisados quais modelos atendem às necessidades dos usuários. Para isso pode ser utilizada uma ficha de avaliação, na qual os usuários pontuam os diferentes tipos quanto a sua eficácia;
- Localização: avalia a acessibilidade do local onde estão instalados os bicicletários e/ou paraciclos, ou seja, se os mesmos se encontram em lugares de fácil acesso ao ponto de destino. Esta avaliação pode ser realizada com o auxilio de um questionário, no qual os usuários poderão expressar a sua opinião a respeito da acessibilidade dos bicicletários que utilizam;
- Segurança: razão entre o número de bicicletas furtadas e o número de bicicletas que acessam o campus (estimativa obtida por questionário ou contagem realizada nos bicicletários, em dias típicos e nos horários de picos). Os valores normalizados podem ser obtidos por meio da interpolação das porcentagens de furtos, segundo os valores de referência da Tabela A.1;

Tabela A.1 - Valores de referência atribuídos a furtos registrados no *campus*.

Valor normalizado	% de furtos
1,0	0 %
0,0	5 %

- Estado de conservação: análise qualitativa das condições de conservação dos bicicletários e paraciclos, bem como da disponibilidade de cobertura nestas estruturas.
 Esta análise pode ser realizada com o auxilio de questionário que permita avaliar, de maneira qualitativa (Ruim, Regular, Bom e Ótimo), os bicicletários e paraciclos do campus;
- Fator de utilização: avalia a ocupação dos bicicletários e paraciclos em horário de pico.
 Este fator indica se os bicicletários e paraciclos estão subutilizados ou superlotados, mostrado a necessidade de realocação da estrutura. Para esta análise são estabelecidos valores de referência, conforme a Figura A.3.

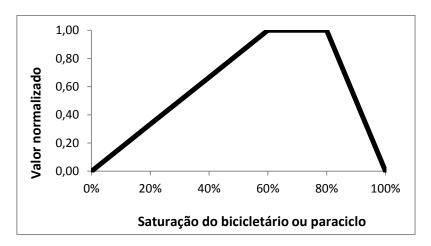


Figura A.3 - Valores de referência atribuídos à utilização dos bicicletários do campus.

O valor final do indicador é obtido pela média das avaliações dos bicicletários e paraciclos do campus. Cada um dos cinco quesitos deve ser normalizado em uma escala de zero (0) a um (1), levando à seguinte equação.

$$I_{2.1.3} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5}{5}$$

Onde:

 Q_1 : Avaliação do tipo dos bicicletários e paraciclos;

 Q_2 : Avaliação da localização dos bicicletários e paraciclos;

 Q_3 : Avaliação da segurança nos bicicletários e paraciclos;

 Q_4 : Avaliação do estado de conservação dos bicicletários e paraciclos;

 Q_5 : Avaliação da utilização do bicicletários e paraciclos.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado do item I, é obtido um valor que varia de 0 (zero) a 1 (um), não sendo necessária a normalização do valor. No entanto, é importante ressaltar a possibilidade de alterar os coeficientes de ponderação.

Quadro A.7 - Escala de avaliação para o indicador 2.1.3.

Score	Valores de Referência
	Média ponderada da avaliação dos bicicletários e paraciclos do campus.
1,00	1,00
0,75	0,75
0,50	0,50
0,25	0,25
0,00	0,00

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador avalia os bicicletários e paraciclos disponíveis no *campus*. Deste modo, apenas o modo cicloviário é contemplado.

DOMÍNIO	Infraestrutura
TEMA	Modos não motorizados
INDICADOR 2.1.4	Instalações de apoio a modos alternativos

Porcentagem de usuários do *campus* que é atendida por estas instalações de suporte (vestiários e guarda-volumes).

B. Unidade de Medida

Porcentagem de usuários do campus que são atendidos por estas instalações (%).

C. Referências

Stein (2013); Kuijper e Braakman (2009); Brasil (1978)

D. Relevância

Entre as políticas de incentivo a uso de modos de transporte tidos como mais sustentáveis, como os modos a pé e bicicleta, a oferta de condições básicas, como ciclovias, ciclofaixas e calçadas, pode motivar temporariamente parte dos usuários. Há outras necessidades que também devem ser sanadas a fim de oferecer condições para a utilização destes modos. Estas necessidades estão ligadas a existência de instalações de apoio, como vestiários e guarda-volumes.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
INFRAESTRUTURA	0,338	Modos não motorizados	0,495	Instalações de apoio a modos alternativos	0,246	0,041

G. Dados de Base

- Número e tipo de usuários de bicicleta por Unidade;
- Base cartográfica digital do campus;
- Localização de vestiários e guarda-volumes disponíveis no campus para uso comum ou uso exclusivo de funcionários.

H. Fontes de Dados

- Pesquisa com os usuários;
- Prefeitura do campus.

I. Método de Cálculo

O método de cálculo deste indicador consiste em duas partes. A primeira analisa a abrangência de atendimento dos vestiários e, a segunda, dos guarda-volumes.

No cálculo dos vestiários será considerado como público alvo apenas aquele formado por usuários de bicicleta. Desse modo, a capacidade de atendimento será relacionada apenas com este grupo de usuários. Deverá ser realizado um levantamento em todo o *campus* e mapeados todos os vestiários existentes. Cada um deles deverá ser vinculado a uma ou mais unidades do *campus*, no caso de vestiários em áreas de uso comum. Eles também deverão ser classificados como de uso comum ou de uso exclusivo para funcionários. Com base nestas informações, deverá ser comparada a capacidade de atendimento dos vestiários, considerando 10 usuários por ducha (N24), com o número de usuários da unidade.

$$V = \frac{\sum_{1}^{n} U a_{i}}{\sum_{1}^{n} U t_{i}}$$

Onde:

 Ua_i : Usuários atendidos na Unidade "i"; Ut_i : Total de usuários da Unidade "i".

Já no cálculo dos guarda-volumes, devem ser considerados os usuários que se deslocam a pé e de bicicleta para o *campus*. Porém, devem ser desconsiderados os servidores docentes, uma vez que esta categoria possui, em geral, uma sala própria, que elimina a necessidade de usar o guarda-volumes. Da mesma maneira que no cálculo dos vestiários, deve ser realizado um levantamento dos guarda-volumes disponíveis e associá-los a cada unidade, bem como classificá-los como de uso geral ou de uso exclusivo. Para as instalações de uso comum deverá ser considerada uma capacidade de 3 usuários por guarda-volumes (1 por turno). O cálculo da capacidade de atendimento destas instalações pode ser realizado pela equação abaixo, que compara a demanda de cada Unidade com a respectiva disponibilidade.

$$GV = \frac{\sum_{1}^{n} U a_{i}}{\sum_{1}^{n} U t_{i}}$$

Onde:

 Ua_i : Usuários atendidos na Unidade "i"; Ut_i : Total de usuários da Unidade "i".

O valor final deste indicador deverá ser obtido pela média da abrangência de atendimento dos vestiários e dos guarda-volumes.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado do item I, é obtido um valor que varia de 0 (zero) a 1 (um), não sendo necessária a normalização do valor. No entanto, é importante ressaltar a possibilidade de alterar os coeficientes de ponderação.

Quadro A.8 - Escala de avaliação para o indicador 2.1.4.

Score	Valores de Referência Média ponderada da avaliação do atendimento das instalações de apoio a modos alternativos.
1,00	1,00
0,75	0,75
0,50	0,50
0,25	0,25
0,00	0,00

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador avalia a disponibilidade das instalações de apoio aos modos não motorizados. Deste modo, apenas os modos a pé e cicloviário são contemplados.

DOMÍNIO	Infraestrutura
TEMA	Modos motorizados
INDICADOR 2.2.1	Qualidade das vias no campus

Avaliação do Índice de Condição do Pavimento (ICP) das vias internas e qualidade da sinalização horizontal e vertical do *campus*.

B. Unidade de Medida

Índice de Condição do Pavimento (ICP) e % dos instrumentos de sinalização em boas condições.

C. Referências

Fernandes Jr., Oda e Zerbini (2011); SHRP (1993); Bernucci *et al.* (2006); AASHTO (1986); CONTRAN (2005, 2007a e 2007b) e Fernandes Jr. (2001).

D. Relevância

O estado de conservação das vias, pavimentadas ou não, influencia a qualidade do fluxo interno ao *campus* e contribui para a ocorrência de acidentes. Entre os defeitos normalmente observados nas vias pavimentadas, destacam-se trincas por fadiga, desagregação e afundamentos como defeitos que podem desencadear problemas estruturais mais severos. Por isso, estes pontos devem ser localizados e analisados. Nas vias não pavimentadas, destacam-se os trechos com afundamento.

Outro aspecto importante para a mobilidade é a qualidade da sinalização existente nas vias. A sinalização vertical e horizontal orienta e regulamenta os fluxos do sistema viário. Quando ausente, em local inapropriado ou em condições precárias de conservação pode vir a comprometer o fluxo ou a gerar acidentes.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
INFRAESTRUTURA	0,338	Modos motorizados	0,244	Qualidade das vias dentro do campus	0,258	0,021

G. Dados de Base

- Base cartográfica digital do campus;
- Extensão total de vias no campus;
- Localização e identificação de cada seção;
- Localização da sinalização de trânsito, horizontal e vertical, existente no campus.

H. Fontes de Dados

- Prefeitura do campus;
- Inspeção visual.

I. Método de Cálculo

O método de cálculo deste indicador divide-se em duas partes. A primeira, que avalia a condição do pavimento das vias internas do *campus*, baseia-se no Índice de Condição do Pavimento (ICP). Recomenda-se que seja empregado algum dos modelos existentes para o cálculo do ICP de áreas urbanas, como o método proposto por Fernandes Jr. (2001). O resultado do ICP deverá ser normalizado para o intervalo de 0 (zero) a 1 (um).

A segunda parte do método de cálculo refere-se à avaliação da qualidade da sinalização horizontal e vertical do *campus*. A partir de um levantamento da sinalização, representado em um SIG (Sistema de Informação Geográfica), os elementos serão classificados de acordo com o seu estado de conservação e representação. Estes aspectos serão analisados conforme as recomendações do CONTRAN (2005; 2007a; 2007b). Para a avaliação serão adotados os seguintes critérios:

- Estado de conservação:
 - Ótimo: sinalização em bom estado de conservação;
 - Regular: sinalização com desgaste, mas visível;
 - Péssimo: sinalização com desgaste, amassada ou encoberta por limo, ou algo do tipo.
- Representação:
 - Adequada: de acordo com o especificado nos manuais do CONTRAN;
 - o Inadequada: em descordo com o especificado nos manuais do CONTRAN.

Para a quantificação da análise da sinalização horizontal e vertical será considerada a fração dos elementos total ou parcialmente de acordo com os itens avaliados, levando em consideração o coeficiente para cada nível de avaliação. Se o estado de conservação for avaliado como ótimo e a representação adequada, o elemento estará de acordo (1,00). Se a sinalização for regular e a representação adequada, o elemento estará parcialmente de acordo (0,50). Porém, se a sinalização estiver em péssimo estado de conservação ou inadequado, o elemento estará em desacordo (0,00).

O valor final do indicador será obtido a partir da média da avaliação do pavimento e da sinalização.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado do item I, é obtido um valor que varia de 0 (zero) a 1 (um), não sendo necessária a normalização do valor. No entanto, é importante ressaltar a possibilidade de alterar os coeficientes de ponderação.

Quadro A.9 - Escala de avaliação para o indicador 2.2.1.

Score	Valores de Referência
	Média da avaliação das vias do <i>campus</i> que apresentam boas condições.
1,00	1,00
0,75	0,75
0,50	0,50
0,25	0,25
0,00	0,00

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador permite avaliar a qualidade das vias para modos motorizados. A grande maioria das viagens motorizadas realizadas no *campus* é para transporte de passageiro. Deste modo, apenas o transporte motorizado de uso privado é contemplado.

DOMÍNIO	Infraestrutura
TEMA Modos motorizados	
INDICADOR 2.2.2	Infraestrutura de estacionamento

Capacidade das áreas de estacionamento.

B. Unidade de Medida

Nível de saturação do conjunto de estacionamentos do *campus* (medido através de levantamentos).

C. Referências

Setti (2002).

D. Relevância

A limitação do número de vagas de estacionamento no *campus* obriga os usuários a realizarem mais deslocamentos à procura de lugar para deixar o veículo, ou até mesmo a estacionar fora do *campus*. A procura por vaga, além de gerar uma maior emissão de CO₂ e gasto de energia, também representa um tempo perdido ao usuário. Isso significa que, quanto mais próximo de 100% a saturação das áreas de estacionamento, mais difícil é encontrar uma vaga. Desse modo, medindo o grau de saturação das áreas de estacionamento ao longo do dia é possível estimar o grau de complexidade que o usuário enfrenta para usar o estacionamento.

E. Contribuição

Maior/Pior (-)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
INFRAESTRUTURA	0,338	Modos motorizados	0,244	Infraestrutura de estacionamento	0,451	0,037

G. Dados de Base

- Número de vagas de estacionamento ocupadas ao longo do dia;
- Número de vagas disponíveis.

H. Fontes de Dados

- Levantamento da ocupação das vagas ao longo do dia;
- Prefeitura do campus.

I. Método de Cálculo

Este indicador permite analisar o grau de saturação das áreas de estacionamento do *campus*. Para isso, deve ser realizada uma contagem dos veículos nos estacionamentos do *campus* ao longo do dia, em intervalos de 1hora. As contagens devem contemplar os principais horários de utilização do estacionamento. Os dados podem ser apresentados em forma de porcentagem e representam o grau de saturação do estacionamento. Neste indicador, são consideradas apenas as áreas abertas de estacionamento, segregadas em blocos de estacionamento de acordo com os prédios que a atendem.

O valor do indicador é obtido a partir da média da saturação de cerca de 50% das coletas realizadas em cada bloco, ou seja, no cálculo serão considerados apenas os intervalos de maior procura por vagas. Na Figura A.4 são exemplificados os intervalos considerados no cálculo do indicador.

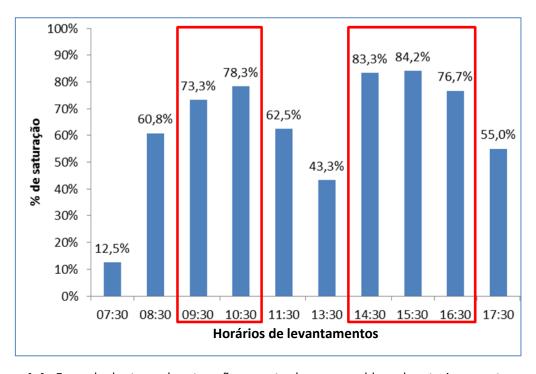


Figura A.4 - Exemplo das taxas de saturação encontradas para um bloco de estacionamento, com a seleção em vermelho das maiores taxas.

$$\%S_{Bi} = \frac{\sum_{1}^{j} S_{I}}{i} =$$

Onde:

 $%S_{Bi}$: Porcentagem representativa de saturação do bloco de estacionamento;

 S_I : Porcentagem de saturação por intervalo;

 $\sum_{1}^{j} S_{I}$: Somatório de 50% dos intervalos que apresentaram as maiores porcentagens de saturação;

j: número de intervalos considerados no somatório.

Para obter o valor final deste indicador deve ser realizada uma média ponderada da porcentagem de saturação, de acordo com o número de vagas de cada bloco de estacionamento.

$$I_{2.2.2} = \frac{V_i \times \%S_{Bi} + V_{i+1} \times \%S_{Bi+1} + ... + V_n \times \%S_{Bn}}{\sum_{i}^{n} V}$$

Onde:

 V_i : Número de vagas do bloco de estacionamento;

 $%S_{Bi}$: Porcentagem de saturação do bloco de estacionamento;

J. Normalização e Avaliação

Valores de Referência

Os valores de referência para normalização do grau de saturação das áreas de estacionamento no *campus* estão apresentados na Figura A.5.

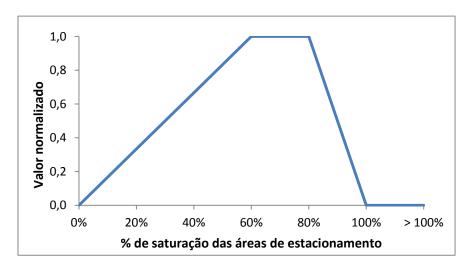


Figura A.5 - Valores de referência para normalização do grau de saturação das áreas de estacionamento do *campus*.

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador avalia a infraestrutura do estacionamento disponível para o transporte de carga e motorizado de uso privado.

DOMÍNIO	Infraestrutura
TEMA Modos motorizados	
INDICADOR 2.2.3	Infraestrutura de transporte público urbano

Avaliação dos pontos de parada do transporte público urbano, próximos ao *campus*, quanto à distância até as entradas do *campus*, iluminação, sensação de segurança, cobertura, sinalização e disponibilidade de assento. Também é avaliada a distância de acesso dos usuários aos pontos de recarga do passe escolar.

B. Unidade de Medida

Qualidade dos pontos de ônibus e grau de acessibilidade a pontos de recarga (considerando os pontos de origem e destino dos usuários).

C. Referências

Ferraz e Torres (2004).

D. Relevância

Uma das alternativas de transporte ditas mais sustentáveis é o transporte coletivo urbano. Visando o incentivo ao uso deste modo é primordial oferecer aos usuários acessibilidade, segurança e conforto. Estes aspectos são analisados neste indicador através da avaliação das condições dos pontos de ônibus que atendem à universidade, bem como a acessibilidade dos usuários a pontos de recarga de passes escolares.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
INFRAESTRUTURA	0,338	Modos motorizados	0,244	Infraestrutura de transporte público coletivo	0,291	0,024

G. Dados de Base

- Localização dos pontos de ônibus próximos à universidade;
- Base cartográfica digital do campus;
- Local de residência dos usuários do campus;
- Localização dos pontos de venda de passe escolar.

H. Fontes de Dados

- Prefeitura Municipal;
- Prefeitura do campus.

I. Método de Cálculo

O cálculo deste indicador divide-se em duas etapas. A primeira avalia os pontos de ônibus próximos às entradas do *campus* e a segunda os pontos de recarga de passes escolares.

Na primeira etapa, são catalogados os pontos de ônibus próximo às portarias do *campus*. Estes pontos devem ser avaliados qualitativamente, com auxílio de um questionário que deverá abordar os seguintes aspectos:

- Distância: considerando a distância de caminhada da portaria do campus até o ponto de ônibus.
 - Ótimo: distância inferior a 50 m;
 - o Boa: distância entre 50 a 150 m;
 - o Regular: distância entre 150 e 250 m;
 - o Ruim: distância igual ou superior a 250 m.
- Iluminação: é avaliado se a iluminação pública é capaz de garantir a visibilidade do entorno do ponto de ônibus.
 - Ótimo: iluminação boa, com visibilidade superior a 100 m;
 - o Boa: iluminação com visibilidade entre 50 a 100 m;
 - o Regular: iluminação com visibilidade entre 20 a 50 m;
 - o Ruim: iluminação inexistente ou precária, com visibilidade inferior a 20 m.
- Segurança: a sensação de segurança dos usuários que utilizam o ponto. Esta medida pode ser obtida por meio de perguntas aplicadas aos usuários dos respectivos pontos de ônibus e em diferentes turnos do dia.
 - Ótimo: me sinto seguro (a);
 - Regular: me sinto parcialmente seguro (a);
 - o Ruim: me sinto inseguro (a).
- Cobertura: se o ponto possui estrutura para proteção de intempéries aos usuários.
 - o Ótimo: com cobertura capaz de proteger de sol e chuvas;
 - o Regular: protege do sol e chuvas, mas possui algumas imperfeições;
 - o Ruim: em péssimo estado. A estrutura não possui funcionalidade;
 - o Inexistente: não possui cobertura.
- Sinalização e identificação: se o ponto de ônibus possui a sinalização adequada e em boas condições de manutenção.
 - Ótimo: sinalização e identificação do ponto do ônibus de forma clara, correta e em boas condições de manutenção;
 - Regular: sinalização e identificação dos pontos de ônibus de forma clara e correta, mas em péssimas condições de manutenção;
 - o Ruim: sinalização e/ou identificação precárias do ponto de ônibus;
 - o Inexistente: não possui sinalização e/ou identificação.

- Disponibilidade de assento: se o ponto de ônibus possui assentos em condições de uso
 e se há disponibilidade do número de assentos em relação à demanda de usuários, nos
 horários de pico.
 - o Ótimo: disponibilidade de assentos em condições adequadas para uso;
 - Regular: disponibilidade de assentos em condições parciais de uso (danificados ou sujos);
 - Ruim: disponibilidade de assentos sem condições de uso;
 - o Indisponibilidade de assentos.

Cada um dos pontos de ônibus identificados deve ser avaliado de forma independente. A avaliação de cada unidade se dá pela equação mostrada abaixo:

$$PO_1 = 0.4 \times D + 0.4 \times Se + 0.2 \times (I + C + Si + DA)$$

Onde:

PO: Avaliação do ponto de ônibus;

• D: Distância;

• Se: Sensação de segurança;

• *I*: Iluminação;

• *C*: Cobertura;

Si: Sinalização;

DA: Disponibilidade de assento.

Na avaliação dos pontos de recarga do passe escolar, a acessibilidade será determinada de acordo com a distância média destes pontos ao *campus* ou local de residência dos usuários (com direito ao uso do passe escolar, ou seja, alunos de graduação e pós-graduação). A partir da obtenção desta distância é possível classificar a acessibilidade de acordo com a seguinte referência:

o Ótimo: distância inferior a 400 m;

o Regular: distância entre 400 e 800 m;

o Ruim: distância superior a 800 m.

Para o cálculo do indicador, o resultado da avaliação qualitativa dos pontos de ônibus e da avaliação de acessibilidade dos pontos de recarga deve ser ponderado de acordo com os respectivos impactos para o uso do transporte público.

$$I_{2,2,3} = 0.15 \times PR + 0.85 \times PO$$

• PR: resultado da avaliação dos pontos de recargas;

• PO: resultado da avaliação dos pontos de ônibus.

J. Normalização e Avaliação

Quadro A.10 - Escala de avaliação para o indicador 2.2.3.

Score	Valores de Referência Média ponderada da avaliação da qualidade dos pontos de ônibus e pontos de recarga de passes escolares.
1,00	1,00
0,75	0,75
0,50	0,50
0,25	0,25
0,00	0,0

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador avalia a infraestrutura, ao redor do *campus*, disponível para o transporte coletivo.

DOMÍNIO	Infraestrutura
TEMA	Acessibilidade
INDICADOR 2.3.1	Qualidade das calçadas dentro e de acesso ao campus

Extensão das calçadas com largura superior a 1,20 m, rampa de acessibilidade e boas condições de calçamento dentro e no entorno do *campus*, bem como a extensão de calçamento que possui cobertura ou arborização.

B. Unidade de Medida

Extensão de calçadas (m) com largura superior a 1,20 m, rampa de acessibilidade, calçamento em boas condições, calçadas arborizadas ou cobertas e extensão total de calçadas.

C. Referências

ABNT (2004); Costa (2008).

D. Relevância

Ações de incentivo ao uso de modos não motorizados, quando realizadas isoladamente, podem não trazer o resultado esperado, uma vez que é necessária também a provisão de infraestrutura adequada. Calçadas sem manutenção, ausência de arborização e de rampas de acessibilidade e/ou nivelamento, por exemplo, dificultam e desestimulam o deslocamento dos pedestres com e sem restrição de mobilidade. Desse modo, na promoção da mobilidade sustentável é fundamental desenvolver medidas que abordem essas estruturas.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
INFRAESTRUTURA	0,338	Acessibilidade	0,261	Qualidade das vias dentro e de acesso ao	0,361	0,032
				campus		

G. Dados de Base

- Base cartográfica digital do campus;
- Extensão das calçadas do campus;
- Inspeção da qualidade das calçadas.

H. Fontes de Dados

- Prefeitura do campus;
- Inspeção das calçadas.

I. Método de Cálculo

O método de cálculo consiste na ponderação entre as duas razões: extensão das calçadas com largura superior a 1,20 m, rampas de acessibilidade e com boas condições de calçamento, em relação à extensão total de calçadas dentro e no entorno do *campus*; e a razão entre a extensão de calçamento que possui cobertura ou arborização e a extensão total de calçamento.

Para avaliação das condições da calçada, primeiramente, é necessário dispor de um mapa com a localização dos prédios e calçadas, bem como um levantamento da localização e condições dos seguintes elementos:

- Largura de calçada: trechos que apresentem largura útil inferior a 1,20 m;
- Obstáculos de calçadas: elementos presentes nas calçadas que possam estreitar o espaço de passeio, resultando numa largura inferior a 1,20 m. Estes obstáculos podem ser, por exemplo, postes, árvores, lixeiras;
- Rampas de acesso: elementos que podem ser utilizados por cadeirantes para acessar calçadas;
- Faixas de pedestres: elevadas ou não, as faixas são pontos de travessias de pedestres;
- Acesso aos prédios: trechos de calçadas ou rampas de acesso que ligam somente à entrada dos prédios;
- Qualidade do calçamento: trechos de calçada que apresentam defeitos que comprometam a qualidade da mobilidade para usuários sem ou com restrição de mobilidade.

As informações citadas acima devem ser utilizadas para alimentar um Sistema de Informação Geográfica (SIG). A partir deste cadastro em SIG o *campus* deve ser separado em trechos, tendo como ponto de início ou fim os acessos aos prédios, faixas de pedestres e rampas de acessibilidade. Cada trecho deve ser analisado e classificado em acessível, parcialmente acessível e inacessível. Os critérios para cada uma dessas classificações são:

- Acessível: largura superior a 1,20 m; sem obstáculos de calçada; possui rampa de acesso e/ou faixa de pedestre elevada e/ou conecta ao ponto de interesse. Estas definições podem ser observadas nas ilustrações do 1° e 3° caso, mostrados nas Figuras A.6 e A.7, respectivamente;
- Parcialmente acessível: largura superior a 1,20 m; sem obstáculos de calçada; possui rampa de acesso e/ou faixa de pedestre elevada e/ou conecta ao ponto de interesse.
 O acesso a um dos caminhos possíveis é, no entanto, restrito. Estas definições podem ser observadas na ilustração do 5° caso, mostrado na Figura A.8;
- Inacessíveis: largura inferior a 1,20 m; possui obstáculos de calçada; não possui rampa de acesso ou não conecta a nenhuma rampa ou ponto de interesse. Estas definições

podem ser observadas nas ilustrações do 2°, 4° e 6° caso, mostrados nas Figuras A.6, A.7 e A.8, respectivamente;

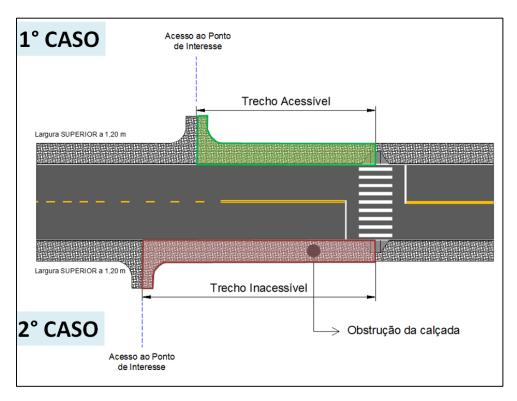


Figura A.6 - Esboço do 1° e do 2° casos.

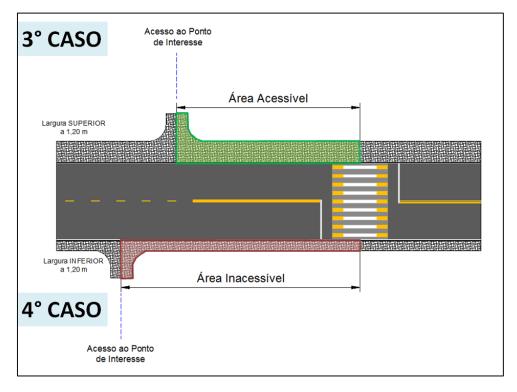


Figura A.7 - Esboço do 3° e do 4° casos.

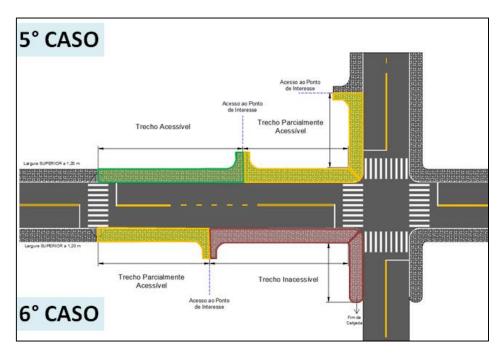


Figura A.8 - Esboço do 5° e do 6° casos.

Para cada um dos critérios será atribuído um fator de ponderação que deverá ser multiplicado pela extensão do trecho (acessível = 1,0; Parcialmente acessível = 0,5; e Inacessível = 0,0). Deste modo, será obtida a extensão equivalente de calçadas acessíveis no *campus*.

A segunda razão considera os trechos dentro do *campus* que possuem cobertura ou arborização. Neste caso é utilizada também a extensão total de calçadas dentro do *campus* e comparada com a extensão que possui algum tipo de cobertura. A partir da média das duas razões obtidas é determinado o valor final do indicador.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado do item I, é obtido um valor que varia de 0 (zero) a 1 (um), não sendo necessária a normalização do valor. No entanto, é importante ressaltar a possibilidade de alterar os coeficientes de ponderação.

Quadro A.11 - Escala de avaliação para o indicador 2.3.1.

Score	Valores de Referência
	Média ponderada da avaliação das calçadas internas e de acesso ao campus
1,00	1,00
0,75	0,75
0,50	0,50
0,25	0,25
0,00	0,00

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador avalia qualidade das calçadas internas e de acesso ao *campus*, que atende às necessidades apenas do modo a pé.

DOMÍNIO	Infraestrutura
TEMA	Acessibilidade
INDICADOR 2.3.2	Vagas para usuários com restrição de mobilidade

Disponibilidade e localização das vagas para usuários com restrição de mobilidade permanente e idosos.

B. Unidade de Medida

Número de vagas disponíveis para usuários com restrição de mobilidade permanente e idosos, e número de vagas que possuem sinalização horizontal e vertical de acordo com o especificado pelas normas.

C. Referências

ABNT (2004), CONTRAN (2008)

D. Relevância

Visando a construção de espaços acessíveis é importante também atender às necessidades dos usuários que possuem algum tipo de restrição de mobilidade. Às vezes, esses usuários dependem de veículos motorizados para realizar seus deslocamentos. Deste modo, é importante fornecer vagas, próximo ao acesso dos locais de interesse, para este grupo de usuários. Os parâmetros para realizar a reserva de vagas são estabelecidos pelas normas vigentes no país.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	OOMÍNIO PESO TEMA		PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
INFRAESTRUTURA	0,338	Acessibilidade	0,261	Vagas para usuários com restrição de mobilidade	0,340	0,030

G. Dados de Base

- Base cartográfica digital do *campus* com a localização de todas as vagas;
- Número de vagas disponíveis para usuários com restrição de mobilidade;
- Inspeção da adequação das vagas para usuários com restrição de mobilidade.

H. Fontes de Dados

- Prefeitura do campus;
- Inspeção visual das vagas.

I. Método de Cálculo

O método de cálculo deste indicador divide-se em duas etapas. A primeira compara o número de vagas disponíveis no *campus* com o exigido pelas normas, NBR 9050:2004 e a Resolução 303 do CONTRAN. Esta etapa é quantificada por meio da razão entre o número de vagas disponíveis para usuários com restrição permanente de mobilidade e para idosos sobre o total de vagas exigidas pelas normas. Para o cálculo, deve ser considerado sempre o número máximo de vagas igual ao exigido na norma.

A segunda etapa consiste na avaliação da sinalização horizontal e vertical das vagas para usuários com restrição de mobilidade, disponíveis no *campus*. Como resultado, é obtido a porcentagens das vagas que estão de acordo com o preconizado pela legislação. A partir da média das duas razões obtidas, é determinado o valor final do indicador.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado do item I é obtido um valor que varia de 0 (zero) a 1 (um), não sendo necessária nova normalização do valor. No entanto, é importante ressaltar a possibilidade de alterar os coeficientes de ponderação.

Quadro A.12 - Escala de avaliação para o indicador 2.3.2.

Score	Valores de Referência Média ponderada da avaliação das vagas do <i>campus</i> reservadas para usuários com restrição de mobilidade
1,00	1,00
0,75	0,75
0,50	0,50
0,25	0,25
0,00	0,00

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador avalia as vagas disponíveis para usuários com restrição de mobilidade, o que atende às necessidades apenas do modo motorizado de uso privado.

DOMÍNIO	Infraestrutura
TEMA	Acessibilidade
INDICADOR 2.3.3	Acessibilidade dos prédios

Avaliação qualitativa da acessibilidade dos prédios.

B. Unidade de Medida

Porcentagem dos usuários que avalia positivamente a acessibilidade dos prédios do campus.

C. Referências

Costa (2008); Stein (2013); Camisão (2003).

D. Relevância

A construção de um *campus* universitário acessível a todos os usuários inclui adaptação dos espaços aos usuários com restrição temporária ou permanente de mobilidade. No âmbito do planejamento da mobilidade, os prédios caracterizam, em sua maioria, os pontos de interesse do *campus*. Se estes prédios não possuem condições de acessibilidade universal, adequação da infraestrutura das calçadas e vagas reservadas para usuários com restrição de mobilidade, a acessibilidade não será efetiva. Desta maneira, os usuários não conseguirão desfrutar das instalações do *campus*.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
INFRAESTRUTURA	0,338	Acessibilidade	0,261	Acessibilidade dos prédios	0,300	0,026

G. Dados de Base

• Questionário aplicado aos usuários do campus.

H. Fontes de Dados

• Questionário aplicado aos usuários.

I. Método de Cálculo

O cálculo deste indicador baseia-se na avaliação qualitativa dos usuários em relação à acessibilidade dos prédios. Esta avaliação pode ser obtida com o auxilio de um questionário que deve abordar as seguintes questões:

- Que área do campus o usuário frequenta;
- Dentre os prédios que ele frequenta no campus, como ele avalia a acessibilidade;

Para a qualidade da acessibilidade dos prédios, os respondentes devem atribuir conceitos (ruim, regular, bom e ótimo) que estarão associados aos fatores de ponderação (por exemplo, Ótimo = 1,00; Bom = 0,67; Regular = 0,33 e Ruim= 0,00). Desse modo, o valor final do indicador será obtido pela média ponderada do número de respondentes e os conceitos atribuídos.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado do item I é obtido um valor que varia de 0 (zero) a 1 (um), não sendo necessária a normalização do valor. No entanto, é importante ressaltar a possibilidade de alterar os coeficientes de ponderação.

Quadro A.13 - Escala de avaliação para o indicador 2.3.3.

Score	Valores de Referência
	Média ponderada da avaliação da acessibilidade dos prédios
1,00	1,00
0,75	0,75
0,50	0,50
0,25	0,25
0,00	0,00

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador avalia a acessibilidade dos prédios, que atende às necessidades apenas do modo a pé.

DOMÍNIO - SERVIÇOS E GESTÃO



DOMÍNIO	Gestão e serviços
TEMA	Vias e estacionamentos
INDICADOR 3.1.1	Medidas de gestão das áreas de estacionamento

Avaliação da eficiência das medidas de gestão, aplicadas nas áreas de estacionamento do *campus*, por meio da comparação entre o grau de utilização dos estacionamentos e a medida de gestão aplicada.

B. Unidade de Medida

Grau de utilização das áreas de estacionamentos (%).

C. Referências

Setti (2002).

D. Relevância

Para avaliar as medidas de gestão de estacionamentos implantadas no *campus*, como a segregação das áreas de estacionamento entre docentes e discentes, é necessário estudar o nível de saturação destas áreas. Sabe-se que o ideal é um uso otimizado destas áreas, ou seja, um nível de saturação equilibrado entre as categorias de estacionamentos e próximo à lotação máxima nos horários de pico.

E. Contribuição

Maior/Pior (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
GESTÃO E SERVIÇOS	0,355	Vias e estacionamentos	0,386	Medidas de gestão das áreas de estacionamento	0,494	0,068

G. Dados de Base

Taxa de utilização das áreas de estacionamento.

H. Fontes de Dados

• Contagens realizada nas áreas de estacionamento.

I. Método de Cálculo

As contagens para avaliação das taxas de utilização do estacionamento devem ser realizadas em dias típicos e nos horários de pico. A partir dessas contagens é possível estimar o nível de saturação de cada um das áreas de estacionamento, ou seja, a porcentagem de vagas que é ocupada nos horários mais críticos. O grau de saturação deve ser comparado entre as áreas de estacionamento abertas e as reservadas para docentes e funcionários. O ideal é que esta diferença entre ocupações seja mínima. Desta forma, indica que a medida aplicada gerou uma utilização adequada das áreas de estacionamento. Se a diferença for grande entre as áreas pode indicar que a reserva das vagas do estacionamento para servidores docentes e técnicos/administrativo, gerou uma subutilização desta instalação.

J. Normalização e Avaliação

Valores de Referência

Os valores de referência para a normalização da diferença do grau de saturação das áreas de estacionamento no *campus* estão ilustrados na Figura A.9.

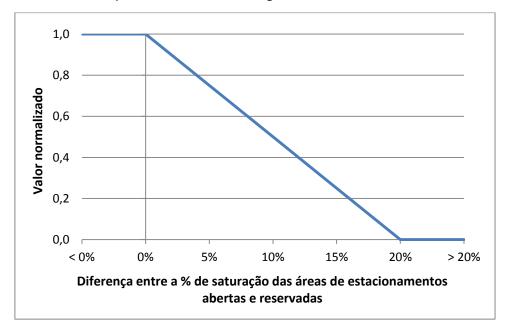


Figura A.9 - Valores de referência para normalização da diferença do grau de saturação entre as áreas de estacionamento sujeitas a diferentes medidas de gestão.

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador avalia as medidas de gestão aplicadas ás áreas de estacionamento de veículos motorizados. Por isso, atende as necessidades apenas dos modos motorizados de uso particular e de transporte de carga.

DOMÍNIO	Gestão e serviços
TEMA	Vias e estacionamentos
INDICADOR 3.1.2	Medidas de gestão do fluxo

Avaliação da eficiência das medidas de gestão do fluxo, por meio da quantificação de ocorrências de obstrução de fluxo percebidas no *campus* (estacionamento irregular, operação de carga e descarga realizada em local inapropriado, mau funcionamento dos *tags* de identificação dos veículos, etc.) e o nível de transtorno associado.

B. Unidade de Medida

Tipo de ocorrência, local, frequência, grau de transtorno e duração. Estas informações podem ser levantadas através de questionários aplicados junto aos agentes da segurança do *campus*.

C. Referências

Stein (2013).

D. Relevância

A gestão de fluxo dentro do *campus* é muito importante para garantir a fluidez e otimização do sistema viário. Estacionamento ou operação de carga e descarga em local inapropriado, por exemplo, gera um determinado grau de transtorno. Se este tipo de ocorrência caracteriza um fato isolado, certamente não haverá grandes impactos na mobilidade do *campus*. Porém, se eventos da mesma natureza se repetem com frequência dentro do *campus*, a qualidade da mobilidade poderá ser comprometida.

E. Contribuição

Maior/Pior (-)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
GESTÃO E SERVIÇOS	0,355	Vias e estacionamentos	0,386	Medidas de gestão do fluxo	0,506	0,070

G. Dados de Base

- Tipo da ocorrência;
- Local de ocorrência;
- Frequência da ocorrência;
- Grau de transtorno;
- Duração do evento.

H. Fontes de Dados

Pesquisa de opini\u00e3o realizada com os agentes da seguran\u00e7a patrimonial do campus.

I. Método de Cálculo

No cálculo deste indicador deve ser analisada a frequência das ocorrências de interrupção do fluxo veicular e o grau de transtorno gerado. A avaliação destas ocorrências pode ser obtida a partir da aplicação de questionários aos funcionários responsáveis pela segurança do *campus*.

Neste questionário, uma amostra de funcionários da guarda patrimonial da USP classifica a frequência dos tipos de ocorrências observadas dentro do *campus*, em: baixa (até 3 vezes no último semestre), média (até 10 vezes no último semestre) e alta (mais de 10 vezes no último semestre). Já o grau de transtorno pode ser assim avaliado: pequeno (interrompeu parcialmente o fluxo dos usuários, motorizados ou não), médio (interrompeu o fluxo parcialmente, gerando pequenas filas de veículos motorizados e/ou desvio dos usuários não motorizados) e grande (interrompeu totalmente o fluxo dos usuários, gerando grandes filas de veículos e/ou a necessidade de longos desvios aos usuários não motorizados).

Os dados obtidos no questionário devem ser pontuados de acordo com o impacto gerado no sistema de mobilidade do *campus*. Como mostrado na Tabela A.2, quanto maior for a frequência, duração e/ou grau de transtorno da ocorrência observada, maior será o seu impacto negativo e menor será o valor atribuído ao evento. O resultado deste indicador será a média da avaliação de todos os eventos relatados pelos entrevistados.

Tabela A.2 - Valor atribuído as diferentes ocorrências de interrupção de fluxo observadas no *campus*.

Frequência	Baixo gı	au de tra	instorno	Médio gi	rau de tr	anstorno	Alto gr	au de trai	nstorno
	Duração			Duração			Duração		
	Curta	Média	Longa	Curta	Média	Longa	Curta	Média	Longa
Baixa	1,00	0,95	0,90	0,90	0,80	0,70	0,70	0,60	0,50
Média	0,75	0,70	0,65	0,65	0,55	0,45	0,45	0,35	0,25
Alta	0,50	0,45	0,40	0,40	0,30	0,20	0,20	0,10	0,00

J. Normalização e Avaliação

Valores de Referência

Como resultado do item I, é obtido um valor que varia de 0 (zero) a 1 (um), não sendo necessária a normalização do valor final. No entanto, é importante ressaltar a possibilidade de alterar os coeficientes de ponderação apresentados na Tabela A.2.

Quadro A.14 - Escala de avaliação para o indicador 3.1.2.

Score	Valores de Referência Média ponderada da avaliação das ocorrências de interrupção de fluxo relatadas pelos agentes de segurança
1,00	1,00
0,75	0,75
0,50	0,50
0,25	0,25
0,00	0,00

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador avalia as ocorrências de interrupção de fluxo percebidas no *campus*. Sabendo que estas ocorrências podem afetar os usuários de modos motorizados ou não motorizados, considera-se que este indicador contempla os seguintes modos: a pé, bicicleta, transporte coletivo, transporte de carga e transporte motorizado de uso privado (automóvel e motocicleta).

DOMÍNIO	Gestão e serviços
TEMA	Transporte coletivo
INDICADOR 3.2.1	Transporte público urbano

Porcentagem dos usuários do transporte público urbano que avaliam como satisfatório o serviço prestado.

B. Unidade de Medida

Porcentagem de usuários que avalia positivamente o serviço do transporte público urbano (%).

C. Referências

Ferraz e Torres (2004).

D. Relevância

No processo de incentivo a modos mais sustentáveis, o transporte público urbano exerce um papel importante na substituição do uso de veículos particulares, principalmente para longas distâncias. Estes veículos podem transportar de 75 (ônibus convencional) a 190 passageiros (biarticulado), capacidade muito superior à de automóveis e motocicletas. A diferença também é significativa se for comparada a emissão de poluentes por usuário.

É importante ressaltar que os usuários de automóvel e motocicleta só migrarão para este modo de transporte se for vantajoso em diversos aspectos, como por exemplo, custo, tempo de trajeto, conforto, *status* social. Deste modo, é preciso que o serviço de transporte público oferecido possua um padrão de qualidade aceitável.

Na avaliação da qualidade do serviço de transporte público urbano oferecido, os usuários consideram um conjunto de aspectos, como a pontualidade, lotação, frequência, por exemplo. Porém, este julgamento varia individualmente, de acordo com idade, cultura, condição social, situação econômica, entre outros.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
GESTÃO E SERVIÇOS	0,355	Transporte público	0,269	Transporte público urbano	0,506	0,048

G. Dados de Base

 Grau de satisfação dos usuários em relação à frequência de atendimento, pontualidade, tempo de viagem e lotação dos veículos.

H. Fontes de Dados

Questionário aplicado aos usuários.

I. Método de Cálculo

Para o cálculo deste indicador, deve ser avaliado o grau de satisfação dos usuários em relação ao serviço oferecido pelo transporte público da cidade. A avaliação dos quesitos abordados neste indicador pode ser levantada por meio de questionário aplicado aos usuários do *campus*. Neste questionário, os quesitos podem ser apresentados na forma de questões com múltipla escolha, de até quatro níveis, com os respectivos pesos: ótimo (1,00), Bom ou Boa (0,66), Regular (0,33) e Ruim (0,00). A partir destes pesos é realizada uma média ponderada entre as avaliações obtidas no questionário. Abaixo são apresentadas as definições dos extremos (parâmetros ótimos e ruins) para os itens avaliados.

Usuários do transporte público urbano:

- Distância do ponto de ônibus até a residência do usuário
 - Ótima (menos de 100 m ou 1 guadra);
 - o Ruim (igual ou superior a 400 m ou 4 quadras).
- Frequência de atendimento
 - o Ótima (intervalos de atendimento de 15 minutos ou menos);
 - o Ruim (intervalo de atendimento de 60 min ou mais).
- Pontualidade
 - Ótima (nunca atrasa);
 - o Ruim (sempre atrasa).
- Tempo de viagem
 - Ótimo (praticamente o mesmo tempo que levaria de automóvel);
 - o Ruim (duas vezes ou mais o tempo que levaria de automóvel).
- Lotação dos veículos
 - Ótima (quando há assentos livres);
 - Ruim (quando o veículo está lotado).

O cálculo final do indicador poderá ser obtido por meio da média de avaliação dos quesitos.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado do item I, é obtido um valor que varia de 0 (zero) a 1 (um), não sendo necessária a normalização do valor final. No entanto, é importante ressaltar a possibilidade de

alterar os coeficientes de ponderação dos quesitos analisados (distância, frequência, pontualidade, tempo e lotação).

Quadro A.15 - Escala de avaliação para o indicador 3.2.1.

Score	Valores de Referência
	Satisfação dos usuários em relação ao serviço de transporte público urbano
1,00	1,00
0,75	0,75
0,50	0,50
0,25	0,25
0,00	0,00

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador avalia a satisfação dos usuários em relação ao serviço de transporte público prestado na cidade, em que o *campus* está inserido. Deste modo, apenas o transporte coletivo está contemplado por este indicador.

DOMÍNIO	Gestão e serviços
TEMA	Transporte coletivo
INDICADOR 3.2.2	Transporte coletivo interno/entre áreas do campus

Grau de satisfação dos usuários do transporte coletivo oferecido pela universidade, em relação ao serviço prestado.

B. Unidade de Medida

Grau de satisfação dos usuários que utilizam o transporte coletivo oferecido pela universidade entre as Áreas I e II.

C. Referências

Ferraz e Torres (2004).

D. Relevância

Na difusão dos princípios de mobilidade urbana sustentável no *campus*, a universidade deve motivar a prática de hábitos mais sustentáveis de seus usuários, como o uso do transporte coletivo oferecido gratuitamente pela universidade, para o deslocamento entre as áreas.

Na avaliação da qualidade do serviço de transporte coletivo oferecido pela universidade, os usuários consideram um conjunto de aspectos, como a pontualidade, lotação, frequência, por exemplo. Porém, este julgamento varia individualmente, de acordo com idade, cultura, condição social, situação econômica, entre outros.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
GESTÃO E SERVIÇOS	0,355	Transporte público	0,269	Transporte coletivo interno/entre áreas do campus	0,494	0,047

G. Dados de Base

• Grau de satisfação dos usuários em relação ao serviço de transporte coletivo oferecido pela universidade, entre as duas áreas do *campus*.

H. Fontes de Dados

 Questionário aplicado aos usuários que utilizam o transporte coletivo oferecido pela universidade, para o deslocamento entre as Áreas I e II.

I. Método de Cálculo

Para o cálculo deste indicador deve ser avaliado o grau de satisfação dos usuários em relação ao serviço do transporte oferecido pela universidade. A avaliação dos quesitos deste indicador pode ser coletada por meio de questionário aplicado aos usuários que utilizam este serviço. Neste questionário, os quesitos podem ser apresentados na forma de questão de múltipla escolha e avaliados em até quatro níveis, com os respectivos pesos: Ótimo (1,00), Bom ou Boa (0,66), Regular (0,33) e Ruim (0,00). A partir destes pesos é realizada uma média ponderada entre as avaliações obtidas no questionário. Abaixo são apresentadas as definições dos extremos (parâmetros ótimos e ruins) para os itens avaliados.

Usuários do transporte oferecido pela universidade:

- Frequência de atendimento
 - o Ótima (intervalos de atendimento de 15 minutos ou menos);
 - o Ruim (intervalo de atendimento de 60 min ou mais).
- Pontualidade
 - Ótima (nunca atrasa);
 - o Ruim (sempre atrasa).
- Tempo de viagem
 - Ótimo (praticamente o mesmo tempo que levaria de automóvel);
 - o Ruim (duas vezes ou mais o tempo que levaria de automóvel).
- Lotação dos veículos
 - Ótima (quando há assentos livres);
 - o Ruim (quando o veículo está lotado).

O cálculo final do indicador poderá ser obtido por meio da média de avaliação dos quesitos.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado do item I, é obtido um valor que varia de 0 (zero) a 1 (um), não sendo necessária a normalização do valor final. No entanto, é importante ressaltar a possibilidade de alterar os coeficientes de ponderação dos quesitos analisados (frequência, pontualidade, tempo e lotação).

Quadro A.16 - Escala de avaliação para o indicador 3.2.2.

Score	Valores de Referência
	Satisfação dos usuários em relação ao serviço do transporte oferecido pela universidade
	universidade
1,00	1,00
0,75	0,75
0,50	0,50
0,25	0,25
0,00	0,00

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador avalia a satisfação dos usuários em relação ao serviço de transporte coletivo oferecido pela universidade, que é, portanto, o único modo de transporte contemplado pelo mesmo.

DOMÍNIO	Gestão e serviços
TEMA	Segurança
INDICADOR 3.3.1	Segurança pública

Sensação de segurança dos usuários em torno do campus, nos diferentes turnos.

B. Unidade de Medida

Porcentagem de usuários que se sentem seguros, parcialmente seguros e inseguros no entorno do *campus* (%).

C. Referências

Stein (2013).

D. Relevância

A sensação de segurança, sentida pelos estudantes e funcionários ao acessar o *campus*, é um dos fatores importantes para a escolha do modo de transporte. Na medida em que os usuários se sentem ameaçados no entorno do *campus*, quando possível evitam as condições de exposição, como frequentar o *campus* a pé ou de bicicleta. Muitos destes usuários têm a necessidade de transportar, diariamente, itens de valor, como telefone, computador, livros, entre outros. Por esse motivo, uma parcela dos usuários opta por realizar o deslocamento de automóvel ou motocicleta, independente da distância residência-*campus*.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
GESTÃO E SERVIÇOS	0,355	Segurança	0,345	Segurança pública	0,694	0,085

G. Dados de Base

Sensação de segurança dos usuários ao acessar o campus.

H. Fontes de Dados

• Questionário aplicado aos usuários do campus.

I. Método de Cálculo

Os dados referentes à sensação de segurança podem ser quantificados a partir da aplicação de questionário a todos os usuários do *campus* (alunos de graduação, alunos de pós-graduação, servidores docentes, servidores técnicos/administrativos). Este questionário permite avaliar a sensação de segurança por acesso, da Área 1 e 2 do *campus*, e por períodos do dia (manhã, tarde e noite).

Para o cálculo do indicador pode ser atribuída uma escala numérica à sensação de segurança dos usuários, como mostrado na Tabela A.3.

Tabela A.3 - Escala numérica atribuída a sensação de segurança dos usuários do campus.

Sensação de segurança	Escala numérica
Seguro (S)	1,0
Parcialmente seguro (P)	0,5
Inseguro (I)	0,0

Esta escala será utilizada para ponderar a sensação de segurança por acesso e turno do dia, como mostrado nas equações a seguir.

$$A_{ij} = \frac{S \times (\sum U_{Sj}) + P \times (\sum U_{Pj}) + I \times (\sum U_{Ij})}{\sum U_{Sj} + \sum U_{Pj} + \sum U_{Ij}}$$

$$A_i = 0, 3 \times A_{im} + 0, 3 \times A_{it} + 0, 4 \times A_{in}$$

Onde:

 A_{ij} : sensação de segurança do acesso i (varia de 1 a 5) no turno j (m - manhã, t - tarde, n - noite);

S, P, I: coeficiente apresentados na Tabela A.3

 U_{Si} : somatório dos usuários que se sentem seguros no turno j, no acesso i;

 U_{Pj} : somatório dos usuários que se sentem parcialmente seguros no turno j, no acesso i;

 U_{Ij} : somatório dos usuários que se sentem inseguros no turno j, no acesso i;

A_i: Sensação de segurança do acesso i.

O valor final da sensação de segurança do *campus* será obtido por meio da média ponderada da sensação de segurança de cada acesso e do número de usuários que utilizam as respectivas portarias. A forma de realizar este cálculo é mostrada na equação abaixo:

$$I_{3.3.1.} = \frac{\sum (A_1 \times U_1)}{\sum U_1}$$

Onde:

 $I_{3,3,1}$: valor final do indicador 3.3.1.

 U_i : somatório dos usuários que utilizam a entrada i.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado do item I, é obtido um valor que varia de 0 (zero) a 1 (um), não sendo necessária a normalização do valor. No entanto, é importante ressaltar a possibilidade de alterar os coeficientes de ponderação adotados no cálculo da sensação de segurança.

Quadro A.17 - Escala de avaliação para o indicador 3.3.1.

Score	Valores de Referência Média ponderada da avaliação da sensação de segurança dos usuários ao acessar o <i>campus</i> .
1,00	1,00
0,75	0,75
0,50	0,50
0,25	0,25
0,00	0,00

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador avalia a sensação de segurança dos usuários ao acessar o *campus*. Considerando as características dos usuários, nota-se que os modos a pé e cicloviário são mais sensíveis à exposição de situação de insegurança. Deste modo, o indicador contempla apenas estes modos.

DOMÍNIO	Gestão e serviços
TEMA	Segurança
INDICADOR 3.3.2	Fiscalização de infrações de trânsito no campus

Eficiência das ações de fiscalização de infrações de trânsito realizada pelos agentes de segurança do *campus*.

B. Unidade de Medida

Qualidade do sistema de notificação disponível no *campus*, avaliado pelos agentes de segurança.

C. Referências

Stein (2013).

D. Relevância

A fiscalização de infrações de trânsito dentro do *campus* garante a fluidez do tráfego e promove, de certa forma, a educação no trânsito aos usuários. Porém, é necessário dispor de funcionários instruídos, banco de registro de notificações e políticas punitivas a usuários reincidentes, para garantir a eficiência da fiscalização. Quando um dos três elementos é inexistente ou falho, compromete todo o sistema de fiscalização. Este efeito se reflete na deseducação dos usuários e na desmotivação dos agentes da segurança em realizar as notificações.

E. Contribuição

Maior/Melhor (+)

F. Pesos

DOMÍNIO	PESO	TEMA	PESO	INDICADOR	PESO	PESO FINAL
GESTÃO E SERVIÇOS	0,355	Segurança	0,345	Fiscalização de infrações de trânsito no campus	0,306	0,038

G. Dados de Base

 Grau de efetividade da fiscalização de infrações de trânsito avaliado pelos agentes da segurança.

H. Fontes de Dados

Questionário aplicado aos agentes de segurança.

I. Método de Cálculo

Este indicador pode ser mensurado a partir da avaliação da efetividade da fiscalização de infração de trânsito dentro do *campus*. Os agentes da segurança do *campus*, que realizam a fiscalização, são solicitados a avaliar a efetividade de todo o sistema de fiscalização que envolve: os tipos de ocorrências notificadas, o banco de dados com o registro das notificações e as políticas aplicadas a usuários reincidentes. Recomenda-se selecionar amostra, entre os agentes de segurança, que envolvam entrevistados de diferentes turnos. A avaliação destes quesitos pode ser obtida com o auxílio de um questionário, que deve abordar os seguintes pontos:

- Quais os tipos de ocorrência que são notificadas no campus (estacionamento em local proibido, estacionamento em vaga imprópria, operação de carga e descarga em local inapropriado, excesso de velocidade, desrespeito a faixa de pedestres, entre outras);
- Se os agentes de segurança estão aptos a realizar notificações de infração de trânsito;
- Qual a frequência com que são realizadas notificações no campus (todos os dias, pelo menos uma vez por semana, por exemplo);
- Se os agentes de segurança têm algum tipo de feedback a respeito das notificações realizadas;
- Sugestão de como deveria ser o processo de fiscalização de infrações de trânsito do campus.

Cada um destes pontos pode ser avaliado por meio de uma escala qualitativa, que pode ser traduzida em um valor numérico, como mostrado na Figura A.10.

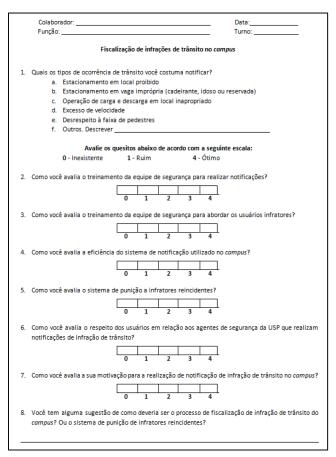


Figura A.10 - Ficha de para avaliação do sistema de fiscalização de infrações de trânsito no campus.

J. Normalização e Avaliação

Como resultado do item I, é obtido um resultado que varia de 0 (zero) a 4 (quatro), sendo necessária a normalização do valor, conforme o Quadro A.18.

Quadro A.18 - Escala de avaliação para o indicador 3.2.2.

Score	Valores de Referência Média da avaliação da efetividade da fiscalização de infrações de trânsito no campus.
1,00	4,00
0,75	3,00
0,50	2,00
0,25	1,00
0,00	0,00

K. Modos de transportes contemplados

Este indicador avalia a efetividade da fiscalização de infração de trânsito realizada dentro do campus. Como o foco deste tipo de fiscalização são os veículos motorizados, este indicador contempla apenas o transporte de carga e o modo motorizado de uso particular.

Bibliografia

AASHTO. **Guide for Design of Pavement Structures**. Association of State Highway and Transportation Officials. Washington. DC. 1986. Appendix K: Typical Pavement Distress Type-Severity Descriptions.

ABNT. NBR 9050:2004 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**, Rio de Janeiro, p. 97, 2004.

AMARAL, R. C. Análise da aplicação da pegada ecológica em contexto univeritários: estudo de caso no campus de São Carlos da Univeridade de São Paulo. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade de São Paulo. São Carlos. 2010.

BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI; J. A. P; SOARES, J. B. **Pavimentação asfáltica:** formação básica para engenheiros. 1ª. ed. Rio de Janeiro: ABEDA, v. Único, 2006.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. **NR 24 - Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho**. Diário Oficial da União, Brasília, 06 Julho 1978. Atualizações/Alterações - Portaria SSST n.º 13, de 17 de setembro de 1993.

CAMISÃO, V. Manual para acessibilidade aos prédios residenciais da cidade do Rio de Janeiro. PMRJ/FUNLAR/CVI Rio/IBAM. Rio de Janeiro, p. 44. 2003. (720(CDD 15.ed.)).

CONTRAN. **Sinalização Vertical de Regulamentação**. Conselho Nacional de Trânsito. Brasília, p. 218. 2005.

CONTRAN. Sinalização Horizontal. Conselho Nacional de Trânsito. Brasília, p. 128. 2007a.

CONTRAN. **Sinalização Vertical de Advertência**. Conselho Nacional de Trânsito. Brasília, p. 214. 2007b.

CONTRAN. **Resolução 303 de 18 de Dezembro de 2008**. Conselho Nacional de Trânsito. Brasília, p. 6. 2008.

COSTA, M. D. S. **Um índice de mobilidade urbana sustentável**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Carlos, p. 248. 2008.

DNIT, D. N. D. I. D. T. **Manual de projeto geométrico de travessias urbanas**. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Rio de Janeiro, p. 392. 2010. (CDD 625.70202).

FARIA, E. D. O.; BRAGA, M. G. D. C. Avaliar programas educativos para o trânsito não é medir a redução de acidentes ou de exposição ao risco de acidentes. **XIX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, Recife, I, Novembro 2005. 1000-1011.

FERNANDES JR., J. L. Sistemas de gerência de pavimento urbanos para cidades de médio porte. Apostila didática. Universidade de São Paulo. São Carlos. 2001.

FERNANDES JR., J. L.; ODA, S.; ZERBINI, L. F. **Defeitos e atividades de manutenção e reabilitação em pavimentos asfálticos**. Notas de aula. Universidade de São Paulo. São Carlos, p. 101. 2011.

FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I. G. E. **Transporte público urbano**. 2ª. ed. São Carlos: RiMa, 2004. 428 p. ISBN 85-86552-88-7.

GUERREIRO, T. D. C. M.; STEIN, P. P.; RODRIGUES DA SILVA, A. N. Potencial de uma infraestrutura cicloviária para diferentes usuários de um pólo gerador de viagens: o caso de um campus universitário. XXVII Associação de Pesquisa e Ensino em Transportes, Belém, 2013.

KUIJPER, D.; BRAAKMAN, B. **Five main requirements for cycling-inclusive infrastructure**. In: I-CE, G. S. A. Cycling-inclusive policy development: a handbook. Utrecht: [s.n.], 2009. Cap. 5, p. 248.

OLIVEIRA, A. M.; RAMOS, T. C.; RODRIGUES DA SILVA, A. N. Introduzindo conceitos de mobilidade sustentável no ensino superior a partir de problemas de mobilidade do *campus*. In: 6° Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, PLURIS, Lisboa, 2014.

SETTI, J. R. A. **Tecnologia de tranportes**. Apostila Didática. Universidade de São Paulo. São Carlos, p. 214. 2002.

SHRP. **Distress identification manual for the long-term pavement performance studies**. National Academy of Science. Washington. DC. 1993.

STEIN, P. P. Barreiras, motivaçõe e estratégias paramobilidade sustentável no *campus* São Carlos da USP. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Carlos, p. 116. 2013.

STEIN, P. P.; SILVA JUNIOR, C. A. P. D.; RODRIGUES DA SILVA, A. N. Impactos nas disstâncias de caminhada decorrentes de acessos exclusivos para pedestres em um *campus* universitário. Paranoá: Caderno de arquitetura e urbanismo, Brasília , v. 6, p. 113-121, 2012. ISSN 1679-0944.

WILHELM, A.; POSCH, K.-H. **Mobility management strategies for the next decades.** Transportation Research Board, Washington, DC., v. 82, p. 173-181, Janeiro 2005.