



**DIOVÂNNI ANTÔNIO RESENDE**

**PRODUÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA: PLANILHA DE  
MONITORAMENTO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE**

**BAMBUÍ-MG  
2023**

## **FICHA TÉCNICA PARA A PRODUÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA**

2023. MESTRADO PROFISSIONAL EM SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIA AMBIENTAL (MPSTA) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG)

Não há direitos reservados. A reprodução está autorizada, no todo ou em parte, desde que a obra original seja devidamente referenciada.

### **INFORMAÇÕES E CONTATOS**

IFMG/BAMBUÍ – Fazenda Varginha – Rodovia Bambuí/Medeiros – Km 05

Caixa Postal 05 – Bambuí – MG - 38900-000 - [www.bambui.ifmg.edu.br](http://www.bambui.ifmg.edu.br)

**REITOR DO IFMG** - Kléber Gonçalves Glória

**PRÓ-REITOR DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO**

Fernando Gomes Braga

**DIRETOR GERAL DO IFMG – BAMBUÍ** - Rafael Bastos Teixeira

**COORDENADOR DO MPSTA – BAMBUÍ** - Gustavo Augusto Lacorte

### **AUTORES**

Diovânni Antônio Resende (aluno)

Ana Cardoso Clemente Filha Ferreira de Paula (orientadora)

Ludimilla Portela Zambaldi Lima Suzuki (coorientadora)

### **IMAGENS**

Catlogação na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

R433p Resende, Diovânni Antônio.  
Produção técnica e tecnológica: planilha de monitoramento de indicadores de sustentabilidade. / Diovânni Antônio Resende, Ana Cardoso Clemente Filha Ferreira de Paula, Ludimilla Portela Zambaldi Lima Suzuki. – Bambuí, 2023.  
12 p.: il.; color.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG, Curso Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, 2023.

1. Produto técnico. 2. Planilha de monitoramento. 3. Indicadores de sustentabilidade. I. Paula, Ana Cardoso Clemente Filha Ferreira de. II. Suzuki, Ludimilla Portela Zambaldi Lima. III. Título.

CDD 658

Elaborada por Douglas Bernardes de Castro- CRB-6/2802

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>FORMA DE DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>VISUALIZAÇÕES DA INTERFACE .....</b>	<b>11</b>

## **PRODUÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA: PLANILHA DE MONITORAMENTO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE**

### **1 INTRODUÇÃO**

Esta Produção Técnica e Tecnológica é fruto da Dissertação de Mestrado do Programa de Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – IFMG *Campus* Bambuí, intitulada “Indicadores mundiais e locais de sustentabilidade para Instituições Federais de Ensino”, tendo como orientadora a Prof<sup>a</sup>. Dra. Ana Cardoso Clemente Filha Ferreira de Paula e como coorientadora a Prof<sup>a</sup>. Dra. Ludimilla Portela Zambaldi Lima Suzuki, tendo a defesa ocorrido em 19 de maio de 2023.

É caracterizada por um conjunto de planilhas que permite o acompanhamento, um a um, dos indicadores do modelo, agrupado em um único arquivo de extensão. XLSX, o que facilita todo o processo de transporte do produto e de sua eventual adoção por outras instituições.

Ao abrir o arquivo, o usuário visualiza a planilha inicial, a partir da qual pode acessar todas as outras. Além da planilha inicial, há uma planilha para cada um dos indicadores do modelo. As abas de acesso às planilhas (forma nativa de navegação do *Excel*) está disponível, mas, na planilha inicial, existem links para as planilhas de todos os indicadores.

Os detalhes do produto serão apresentados nas subseções seguintes, assim como as instruções de utilização.

## 2 FORMA DE DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

O produto foi desenvolvido considerando-se o conjunto exato de indicadores do modelo desenvolvido, assim como os pilares de sustentabilidade, as variáveis mensuradas, a periodicidade da mensuração e a evolução desejável de cada indicador. No entanto, embora cada planilha tenha sido devidamente protegida a fim de se evitar que sua funcionalidade seja comprometida, essa proteção foi implementada sem a utilização de senha, o que torna sua edição aberta para que, eventualmente, possa ser adaptada para a realidade de diferentes instituições de ensino.

Sobre isso, conforme evidenciado, cada planilha é protegida, de forma que o usuário fique limitado a se movimentar por, clicar em, e editar somente células desprotegidas e que não impliquem em risco de danificar o produto. No entanto, ainda assim, em caso de se perceber que algo errado aconteceu, a função padrão para desfazer uma ação do *Excel* (Ctrl + Z) está habilitada.

A alteração estrutural do produto, a exemplo de incluir, excluir ou alterar indicadores, modificar ações automatizadas, alterar gráficos, etc., pode ser realizada por profissional capacitado mediante a desproteção das planilhas, algo que pode perfeitamente ser feito, visto que a proteção não envolve a utilização de senha. Não é recomendável que usuários comuns tentem realizar alterações estruturais. É um modelo de desenvolvimento que equivale ao código aberto na área da programação.

Cada planilha é adaptável até mesmo para o usuário comum. A depender dos parâmetros informados no produto, cada uma das planilhas adaptará seu comportamento de forma a atender às necessidades determinadas.

A forma de informação desses parâmetros, assim como todas as instruções de utilização, são dispostas na seção seguinte.

### 3 INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

O usuário comum tem acesso a uma gama de possibilidades que permitem maleabilidade na utilização do produto, incluindo o controle sobre determinados aspectos do comportamento de cada planilha.

O produto foi desenvolvido para ser intuitivo, de forma que, bastando uma leve familiaridade com as funcionalidades básicas de utilização de sistemas informatizados, o usuário consiga utilizá-lo facilmente. Essa familiaridade se limita a compreender como clicar em botões e links e preencher campos de texto, como se faz em aplicativos diversos e sites na internet. Nada mais é necessário.

As funcionalidades do produto são as seguintes:

- Na planilha inicial
  - Data a ser considerada para o início do acompanhamento: é uma data a ser preenchida pelo usuário para indicar o dia exato em que os indicadores começaram a ser acompanhados com a utilização do produto. Essa data influencia diretamente as planilhas de todos os indicadores, determinando o que será exibido na coluna referente aos períodos de acompanhamento. Por exemplo, se for informado 01/01/2023 ou qualquer data do primeiro semestre de 2023, os indicadores cuja periodicidade de mensuração for semestral terão sua planilha e seu gráfico ajustados automaticamente para trabalhar com os semestres 01/2023, 02/2023, 03/2023, e assim por diante; se for informado 15/04/2023, os indicadores cuja periodicidade de mensuração for mensal terão sua planilha e seu gráfico ajustados automaticamente para trabalhar com os meses 04/2023, 05/2023, 06/2023, 07/2023, e assim por diante, obtendo inclusive o mês inicial ajustado segundo a data informada. Ou seja, o momento inicial do acompanhamento será adaptado para cada indicador conforme a data informada neste campo;
  - Links para as categorias de indicadores: logo abaixo do título “Relação de Indicadores”, são listadas as seis categorias de indicadores, e os itens dessa lista são clicáveis. Ao clicar em um dos links, o usuário será direcionado para o início da respectiva categoria na mesma planilha;
  - Links para o topo da página: à esquerda do título de cada categoria de

indicadores, existe um botão cujo ícone é uma “seta para cima” (↑). Ao clicar nesse ícone, o usuário será direcionado para o topo da página / planilha;

- Indicadores: em cada categoria são relacionados e numerados os indicadores, de 1 a 86. Os nomes dos indicadores são clicáveis. Ao clicar sobre qualquer indicador o usuário é direcionado à planilha de acompanhamento individual daquele indicador;
- Colunas de indicadores: cada indicador possui quatro colunas com campos editáveis, são elas: Pilar, Variáveis, Periodicidade e Evolução desejável. Cada um desses campos é editável textualmente, e o valor preenchido reflete diretamente na planilha individual do indicador. Os valores podem ser alterados da seguinte maneira:
  - Pilar: os textos informados alternam entre “Ambiental”, “Social” ou “Econômico”, e podem conter uma combinação entre dois deles ou dos três. Os pilares informados seguem o modelo desenvolvido no estudo, mas podem ser alterados textualmente. O texto informado não influencia no comportamento da planilha do indicador, e tão somente será refletido na respectiva planilha como dado informativo;
  - Variáveis: indica a variável específica que será mensurada para aquele indicador. As variáveis informadas seguem o modelo desenvolvido no estudo, mas podem ser alteradas textualmente. O texto informado não influencia no comportamento da planilha do indicador, e tão somente será refletido na respectiva planilha como dado informativo;
  - Periodicidade: indica a periodicidade com que a variável será mensurada, podendo receber os valores “Mensal”, “Semestral” ou “Anual”. Seus valores seguem o modelo desenvolvido no estudo, mas podem ser alterados textualmente. O texto informado influencia diretamente no comportamento da planilha do indicador. Conforme o valor informado, a respectiva coluna da planilha do indicador será adaptada de forma a refletir essa periodicidade e o mesmo ocorrerá com o gráfico daquele indicador. Por exemplo, se for informada periodicidade

“Semestral”, o gráfico do indicador mostrará sua evolução a cada semestre (caso a data para início do acompanhamento seja 01/01/2023, o gráfico e a planilha do indicador apresentarão 01/2023, 02/2023, 01/2024, 02/2024, 01/2025, etc.);

- Evolução desejável: determina a forma como se espera que o indicador se desenvolva. O valor informado influencia diretamente na planilha do indicador, que irá mostrar alerta caso o indicador não evolua conforme o esperado em um período. Os valores informados podem ser perfeitamente alterados, caso se considere pertinente. Os valores aceitáveis são:
  - Crescente: significa que é desejável que o valor da mensuração do indicador aumente a cada período (ex.: produção própria de energia elétrica). Neste caso, na planilha individual de acompanhamento do indicador, caso o valor da mensuração do indicador diminua, será exibido um alerta;
  - Decrescente: significa que é desejável que o valor da mensuração do indicador diminua a cada período (ex.: quantidade de papel consumido por usuário). Neste caso, na planilha individual de acompanhamento do indicador, caso o valor da mensuração do indicador aumente, será exibido um alerta;
  - Presença: é adotada para indicadores do tipo “ausência / presença” (ex.: ausência / presença de incentivo ao transporte sustentável) e significa que é desejável que o valor da mensuração do indicador seja sempre “Presença”. Neste caso, na planilha individual do indicador, caso o valor da mensuração do indicador seja “Ausência”, será exibido um alerta;
  - Ausência: é adotada para indicadores do tipo “ausência / presença”, e significa que é desejável que o valor da mensuração do indicador seja sempre “Ausência”. Neste caso, caso o valor da mensuração do indicador seja “Presença”, será exibido um alerta;

- Neutra: significa que não há uma determinação sobre como deva ser o comportamento da variável, e que essa variável funciona como um conjunto de informações para apoio à tomada de decisão (ex.: número de alunos por professor. Não há um aspecto positivo ou negativo relacionado a esse indicador, visto que o aumento desse número pode implicar positivamente ao refletir boa adesão de alunos aos cursos ou negativamente ao refletir baixa contratação de professores, e o mesmo se aplicando para a diminuição do índice. Assim, trata-se de uma informação para fins de análise da realidade da instituição, alocação de recursos e tomada de decisão). Indicadores com evolução desejável neutra não apresentam alertas durante o preenchimento.
- Nas planilhas individuais de acompanhamento dos indicadores, acessadas por meio de clique sobre o nome do indicador na planilha inicial:
  - Link para retornar à planilha inicial: à esquerda do número do indicador, é disposto um botão cujo ícone é uma “seta para a esquerda” (←). Ao clicar nesse ícone o usuário será direcionado de volta à planilha inicial;
  - Valor da variável: a coluna “valor da variável” é o único conjunto de campos a serem preenchidos e seus valores serão informados conforme os resultados da mensuração para a variável específica. O campo aceita valores numéricos (inteiros ou decimais) e financeiros, quando for o caso. Alguns pontos de consideração sobre esse valor:
    - Para valores financeiros, o usuário deve iniciar o preenchimento com R\$;
    - Para valores decimais, o separador é a vírgula (,);
    - Para indicadores cuja evolução desejável seja “Presença” ou “Ausência”, deve ser informado valor 1 (um) para presença e 0 (zero) para ausência;
    - Conforme a coluna é preenchida, as células são coloridas do valor maior (verde) para o valor menor (vermelho), de forma a facilitar a identificação;
    - Também conforme a coluna é preenchida, o gráfico é atualizado

automaticamente, refletindo a evolução do indicador;

- Caso o indicador não siga a evolução desejável informada na planilha inicial em uma linha, é exibido um símbolo de alerta (!) assinalado em vermelho logo à direita do valor. Isso significa que as estratégias referentes ao indicador precisam ser revistas para a próxima mensuração. Nas planilhas que não têm evolução desejável neutra, é exibida uma legenda com o sinal de alerta abaixo do gráfico;
  - Cada planilha está pré-programada para vislumbrar 24 mensurações, independentemente da periodicidade da mensuração. Ou seja, a pré-programação vislumbra 24 meses para indicadores de periodicidade mensal, 24 semestres para indicadores de periodicidade semestral, e 24 anos para indicadores de periodicidade anual. Caso todos os 24 períodos sejam preenchidos, o usuário deve continuar com os períodos seguintes em uma nova cópia do arquivo .XLSX referente ao produto ou solicitar a um profissional capacitado que amplie a abrangência daquele indicador.
- Comportamento adaptável da planilha: nas partes não preenchíveis da planilha individual de acompanhamento do indicador, o comportamento é pautado pelos valores informados nas colunas do respectivo indicador na planilha inicial. As partes da planilha que apresentam comportamento dependente desses valores são:
- Número do indicador, nome do indicador, variável e pilar: são somente informações básicas textuais e o texto informado na planilha inicial é refletido em sua íntegra na planilha individual, não influenciando seu comportamento;
  - Periodicidade: a coluna que lista os períodos de mensuração da variável se adapta conforme a periodicidade informada na planilha inicial. Se informado “Mensal”, o cabeçalho da coluna exibirá “Mês” e a coluna relacionará os meses, um a um, a partir da data inicial informada na planilha inicial. Se informado “Semestral”, o cabeçalho da coluna exibirá “Semestre” e a coluna relacionará os semestres. Se informado “Anual”, o

cabeçalho exibirá “Ano” e a coluna exibirá os anos, um a um. Ou seja, a coluna se adapta conforme a periodicidade informada na planilha inicial;

- Gráfico: o gráfico também se adapta conforme a periodicidade informada para o indicador na planilha inicial;
- Área acima do gráfico: para indicadores cuja evolução desejável seja “Presença” ou “Ausência”, é apresentado acima do gráfico um texto explicativo, em vermelho, informado que deve ser digitado valor 1 (um) para presença e 0 (zero) para ausência;
- Área abaixo do gráfico: para indicadores cuja evolução desejável seja diferente de “Neutra”, é exibida uma legenda apresentando a forma como é tarjado o alerta para o caso de o indicador se comportar de maneira diferente da desejável.

Esses comportamentos e as funções do produto são todos pré-programados, de forma que um usuário comum possua total controle sobre o acompanhamento de qualquer indicador sem necessitar de conhecimentos avançados sobre *Excel*. Basta realizar o preenchimento das colunas referentes aos indicadores na planilha inicial ou deixá-los conforme estão (refletindo os aspectos dos indicadores levantados no estudo) e preencher cada indicador com o valor mensurado. Todo o restante é realizado pelo próprio produto técnico.

Embora tenham sido adicionadas funcionalidades intuitivas, as ferramentas do *Excel* permanecem disponíveis, a exemplo da navegação pelas abas das planilhas na parte inferior da tela, da possibilidade de imprimir, desfazer, refazer, copiar, recortar, colar e salvar. É, inclusive, recomendável salvar o arquivo depois de qualquer alteração, a fim de se evitar perda do trabalho realizado e necessidade de refazer o preenchimento.

Por fim, é sempre recomendável manter uma cópia do produto em branco, sem nenhum preenchimento, para que seja facilitado o processo de repassá-lo ou de iniciar um processo de acompanhamento do zero.

## 4 VISUALIZAÇÕES DA INTERFACE

Nesta seção, são apresentadas visualizações das telas do conjunto de planilhas para acompanhamento dos indicadores que caracteriza o primeiro Produto Técnico referente ao presente estudo.

Todas as especificações sobre o Produto Técnico são detalhadas no capítulo correspondente.

Nas visualizações, são apresentadas a tela inicial do conjunto de planilhas, uma tela em branco de acompanhamento individual de um dos indicadores e a mesma tela com simulação do preenchimento a fim de se observar seu comportamento.

Figura 1 – Tela inicial do conjunto de planilhas para acompanhamento dos indicadores

**INDICADORES MUNDIAIS E LOCAIS DE SUSTENTABILIDADE  
PARA INSTITUIÇÕES DE ENSINO FEDERAIS**

**Desenvolvido por:** Diovanni Antônio Resende  
 Produto Técnico componente da dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - Campus Bambuí

Data a ser considerada para o início do acompanhamento:

**RELAÇÃO DE INDICADORES**

Clique em uma das categorias abaixo ou role a tela para se mover até uma categoria  
 Clique sobre qualquer indicador para acessar sua área de acompanhamento

- 1 Indicadores da categoria **Corpo Acadêmico**
- 2 Indicadores da categoria **Corpo Administrativo**
- 3 Indicadores da categoria **Operações e Serviços**
- 4 Indicadores da categoria **Ensino**
- 5 Indicadores da categoria **Pesquisa**
- 6 Indicadores da categoria **Extensão Comunitária**

↑ **Indicadores da categoria Corpo Acadêmico**

Indicador	Pilar	Variáveis	Periodicidade	Evolução desejável
1 Distribuição de alunos do campus por curso	Social e ambiental	Número de alunos do por curso	Semestral	Neutra
2 Distribuição de docentes do campus por curso	Social e ambiental	Número de docentes por curso	Semestral	Neutra
3 Distribuição de alunos do campus por docente	Social	Número de alunos por professor	Semestral	Neutra
4 Quantidade de docentes que possuem titulação relacionada à sustentabilidade	Social e ambiental	Número de docentes com formação em alguma área relacionada à sustentabilidade	Semestral	Crescente
5 Relação de gastos institucionais com docentes por aluno	Econômico	Valor total de gastos, em real, com remuneração docente por total de alunos	Semestral	Neutra
6 Ações de sensibilização de alunos para a sustentabilidade	Social	Número de ações promovidas	Anual	Crescente

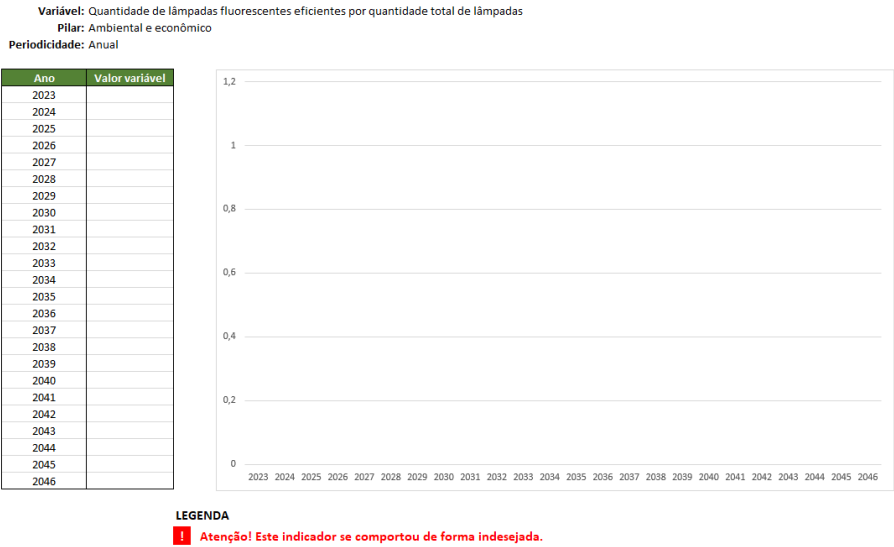
↑ **Indicadores da categoria Corpo Administrativo**

Indicador	Pilar	Variáveis	Periodicidade	Evolução desejável
7 Comissão Gestora / Coordenação de Sustentabilidade	Social	Ausência / Presença de Comissão Gestora ou Coordenação de Sustentabilidade	Anual	Presença
8 Distribuição de técnico-administrativos por nível de classificação na carreira	Social	Número de Técnico-administrativos por nível de classificação do Plano de Carreira	Semestral	Crescente

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Figura 2 – Tela em branco de acompanhamento individual de um indicador

← 37 Proporção de uso de lâmpadas fluorescentes eficientes



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Figura 3 – Tela com simulação de preenchimento de acompanhamento individual de um indicador

← 37 Proporção de uso de lâmpadas fluorescentes eficientes



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.