

Guia para Avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho: NHO 11

Norma de Higiene Ocupacional - Procedimento Técnico

1. Objetivos

- Estabelecer critérios e procedimentos para avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos;
- Indicar os principais parâmetros que interferem nos aspectos quantitativos e qualitativos relacionados à iluminação interna dos ambientes de trabalho.

2. Aplicação

Esta NHO se aplica à avaliação do nível de iluminamento em ambientes internos.

3. Definições importantes

Área da tarefa

Área parcial em um local de trabalho no qual determinada tarefa visual é realizada, podendo estar contida em um plano horizontal, vertical ou inclinado.

Área de trabalho

Corresponde à combinação das diversas áreas das tarefas realizadas em um mesmo ambiente, que pode envolver tarefas visuais diferentes, implicando ou não em diferentes níveis de iluminação.

Entorno imediato

Uma zona de no mínimo 0,5 m de largura ao redor da área da tarefa dentro do campo de visão.

Iluminância

Unidade de medida: lux.

Nível de iluminamento mínimo (E)

Valor abaixo do qual não convém que a iluminância de uma tarefa específica, um ambiente ou uma atividade de trabalho seja reduzida. Unidade: lux.

4. Critério de avaliação

- O critério adotado nesta norma para avaliação do nível de iluminamento é a medição ponto a ponto nas diferentes tarefas e a comparação com os valores mínimos exigidos correspondentes ao valor da iluminância mínima E (lux) para as tarefas apresentadas no Quadro 1 (verificar norma).
- É permitida uma tolerância de 10% abaixo desses valores mínimos.
- O ambiente de trabalho deve ser iluminado o mais uniformemente possível.
- A iluminância média de um ambiente de trabalho deve ser obtida conforme método estabelecido no Anexo 1 (verificar na norma e etapa 3).
- A iluminância medida ponto a ponto na área da tarefa não deve ser inferior a 70% da iluminância média determinada conforme o Anexo 1.
- Caso uma tarefa específica não esteja apresentada no Quadro 1, o valor de iluminância mínimo exigido deverá ser obtido por associação com tarefa similar do referido Quadro 1.
- Em áreas nas quais são realizadas tarefas de forma contínua, a iluminância não pode ser inferior a 200 lux.
- Em situações nas quais existirem o uso de <u>iluminação suplementar</u>, deve ser verificada a iluminância nas áreas do entorno imediato (até 0,5m).
 Nesses casos a iluminação do entorno não deve ser inferior aos valores indicados a seguir:

Tabela 1 – Iluminância do entorno imediato em função da iluminância da área da tarefa.

Iluminância na área da tarefa (lux)	Iluminância no entorno imediato (lux)
≥ 750	500
500	300
300	200
≤ 2 00	Mesma iluminância da área da tarefa

- A razão entre o maior valor de iluminância medido na área da tarefa e a iluminância média daquele ambiente, determinada conforme o Anexo 1, não deve ser superior a 5:1.
- Quando a iluminação da área da tarefa for superior a 2.500 lux, essa relação não se aplica e deve ser avaliada caso a caso, considerando-se os riscos devido a contraste excessivo.

6. Procedimentos de avaliação

6.2 Abordagem dos locais e das condições de trabalho

- Identificar as atividades realizadas e as respectivas áreas das tarefas e áreas de trabalho, a fim de mapear e definir os pontos de avaliação.
- Descrever os ambientes de trabalho, incluindo o sistema de iluminação utilizado, tipos de luminárias, de lâmpadas e suas características.
- Se forem observadas interferências da iluminação externa no ambiente a ser avaliado, as medições devem ser realizadas no ambiente interno sob as condições mais desfavoráveis, por exemplo, em dias nublados, de forma que as condições de iluminamento dependam somente das fontes instaladas no local.



- No entanto, interferências que podem ocorrer em função da iluminação natural, como ofuscamentos ou reflexos, devem ser levadas em consideração.
- Os avaliadores devem evitar usar roupas claras e se posicionarem de modo a não causarem sombras e reflexões sobre a fotocélula.
- Quando existirem atividades noturnas no ambiente analisado, as medições deverão ser realizadas nesse período.

6.3 Equipamentos de medição

6.3.1 Características

Medidor de iluminância (unidade de medição em lux) com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e o ângulo de incidência. O equipamento também deve apresentar especificação técnica, informada pelo fabricante, que permita realizar a medição conforme o tipo de lâmpada utilizada, por exemplo, LED, fluorescente ou vapor de sódio.

6.3.2 Calibração

Os medidores de iluminância devem ser periodicamente calibrados e certificados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), por laboratórios acreditados pelo Inmetro para essa finalidade ou por laboratórios internacionais, desde que reconhecidos pelo Inmetro. A periodicidade de calibração deve ser estabelecida com base nas recomendações do fabricante; em dados históricos da utilização dos medidores, que indiquem um possível comprometimento na confiabilidade do equipamento; e em critérios que venham a ser estabelecidos em lei. A calibração também deve ser refeita sempre que ocorrer algum evento que implique suspeita de dano nos medidores.

6.4 Procedimento de medição

- A medição deve ocorrer com o sistema de iluminação dentro de suas características típicas de operação.
- A leitura deve ser realizada no plano da tarefa visual ou, quando este não for definido, a 0,75 m do piso. O plano da tarefa visual pode ser horizontal, vertical ou inclinado e a fotocélula deve ser posicionada nesse plano.
- A medição na área da tarefa deve ser realizada ponto a ponto, levandose em consideração a região onde a tarefa visual é efetivamente executada.
- Os procedimentos para determinação da iluminância média em ambientes internos ou áreas que foram subdivididas estão descritos no Anexo 1.

9. Níveis de iluminamento mínimo E (lux)

Quadro 1 - Níveis mínimos de iluminamento E (lux) em função do tipo de ambiente, tarefa ou atividade.

Consultar a tabela no documento da NHO 11

Quadro 1 - Níveis mínimos de iluminamento E (lux) em função do tipo de ambiente, tarefa ou atividade					
Tipo de ambiente, tarefa ou atividade	E (lux)	IRC/Ra*	Observações		
1. Áreas	1. Áreas gerais da edificação				
Saguão de entrada	100	60			
Sala de espera	200	80			
Área de circulação e corredor	100	40	 Nas entradas e saídas, estabelecer uma zona de transição para evitar mudanças bruscas. 		

1º ETAPA: Avaliação preliminar (QUALITATIVA)

A avaliação preliminar consiste no conhecimento do ambiente para identificar o tipo de sala e o tipo de iluminação que este ambiente possui, bem como a verificação de aspectos como ofuscamento, cintilação, efeito estroboscópico, direcionalidade, sombras excessivas, aparência da cor e contraste, etc.

O Anexo 3 apresenta o Quadro A3, que pode ser utilizado como ferramenta auxiliar para verificação de não conformidades.

Empresa: Soluções Ergonômicas	Data	22/04/2019		
Setor: Teste	Responsável Técnico:	Debora Dengo		
Função / funções: Auxiliar de escritório, gerente de vendas, consultor de vendas, técnico de RH, gerente de RH, secretária, estagiária, coordenadora geral.				
Tipo de ambiente e especificação da iluminação: Área Retangular com uma linha única de luminárias				
1º ETAPA NHO 11 - ANÁLISE PRELIMINAR QUALITATIVA	- ANEXO 3: QUADR	O A3		
VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO		LOCAL		
As áreas de trabalho e as partes de equipamentos estão bem iluminadas de modo a permitir aos trabalhadores a percepção de possíveis riscos ou perigos visíveis?	Sim	Todos		
O sistema de iluminação permite boa visualização da sinalização de segurança?	Sim	Todos		
Os trabalhadores consequem visualizar suas tarefas sem dificuldade?	Sim	Todos		
Verificou-se a necessidade de iluminação específica ou suplementar?	Sim	Todos		
O sistema de iluminação atende às necessidades dos trabalhadores mais idosos?	Sim	Todos		
Foi realizado ajuste no sistema de iluminação para atender os trabalhadores com limitações visuais?	Sim	Todos		
As áreas de trabalho estão livres de sombras?	Sim	Todos		
O ambiente de trabalho está livre de efeito estroboscópico?	Sim	Todos		
Os locais de trabalho estão livres de cintilações perceptíveis?	Sim	Todos		
Para tarefas que exigem iluminação específica, existe o ajuste de intensidade?	Sim	Todos		
As superfícies de trabalho, incluindo telas ou monitores, estão livres de ofuscamento?	Sim	Todos		
Os trabalhadores dispõem de tempo suficiente para realizar suas tarefas visuais? (Por exemplo, se eles precisam de maior tempo para transitar entre áreas com diferenças significativas de intensidade luminosa)	Sim	Todos		
O contraste na iluminação entre as áreas de trabalho e adjacentes está adequado?	Sim	Todos		
Os sistemas de iluminação e as superfícies das áreas de trabalho (bancadas, pisos e paredes, por exemplo) são limpos regularmente?	Sim	Todos		
As lâmpadas com algum problema são substituídas de imediato?	Sim	Todos		
Os sistemas de iluminação de emergência estão operando de forma adequada?	Sim	Todos		
Os trabalhadores foram orientados a relatar irregularidades observadas no sistema de iluminação que possam ocasionar	Sim	Todos		
acidentes, problemas na atividade ou na produção?	Sim			
Existem medições regulares dos níveis de iluminância?	Sim	Todos		
Nota: Esse quadro é uma ferramenta auxiliar na identificação de falhas no sistema de iluminação e indicação das ações recomendadas. Sempre que houver mudança de layout, deve ser verificado se o sistema de iluminamento ate necessários.				
Análise Preliminar Qualitativa Iluminação na Área da Tarefa Área Retangular Área Retangular - Lum Central Ár 🕣 :				
, Análise Preliminar Qualitativa 🔃 Iluminação na Area da Tarefa Area Retangular Area Retangular - Lum Central Ar 🕂 : 🔞				

Após identificar o tipo de ambiente e tipo de iluminação (por setor ou por ambiente), você precisa inspecionar se os itens listados acima, extraídos do quadro 3 da NHO 11 estão em conformidade ou não. O posto ou os postos que não estiverem em conformidade precisam ser identificados para as recomendações de melhorias posteriores.

2º ETAPA: Avaliação da iluminância na área da tarefa

A medição na área da tarefa deve ser realizada ponto a ponto (no local onde o trabalhador executa a tarefa = nos postos de trabalho), levando em consideração a região onde a tarefa visual é efetivamente executada.

Você precisa saber qual é a tarefa que o trabalhador executa ou o ambiente que ele está inserido para verificar no QUADRO 1 na NHO 11 (consultar na norma) qual é o nível de iluminamento exigido para determinada tarefa executada ou ambiente de trabalho.

Lembre-se que é aceitável uma tolerância de 10% abaixo do valor mínimo solicitado pelo Quadro 1.

	NOTA: E permitida uma to	lerância de 10% abaixo dos níveis de ilu	uminamento m	nimo	
SETOR	FUNÇÃO	AMBIENTE, TAREFA OU ATIVIDADE	LUX MÍNIMO	LUX AVALIADO	CONDIÇÃ
Administrativo	Auxiliar de Escritório	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	600	ADEQUA
Administrativo	Auxiliar de Escritório	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	460	ADEQUA
Administrativo	Gerente de Vendas	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	600	ADEQUA
Administrativo	Consultor de Vendas	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	495	ADEQUA
Administrativo	Consultor de Vendas	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	499	ADEQUA
Administrativo	Consultor de Vendas	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	450	ADEQUA
Administrativo	Técnico de RH	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	510	ADEQUA
Administrativo	Gerente de RH	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	525	ADEQUA
Administrativo	Secretária	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	515	ADEQUA
Administrativo	Estagiária	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	600	ADEQUA
Administrativo	Estagiária	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	505	ADEQUA
Administrativo	Coordenadora Geral	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	480	ADEQUA

3º ETAPA: Cálculo da Iluminância média

3.1: Determinar em qual dos 6 modelos de áreas e tipo de iluminação o seu ambiente se encaixa.

Na NHO 11 existem 6 possibilidades:

1. Ambiente de trabalho de área retangular, iluminado com fontes de iluminação com padrão regular, simetricamente espaçadas em duas ou mais fileiras:



2. Ambiente de trabalho de área retangular com luminária central:



3. Ambiente de trabalho de área retangular com linha única de luminárias (espaçadas):





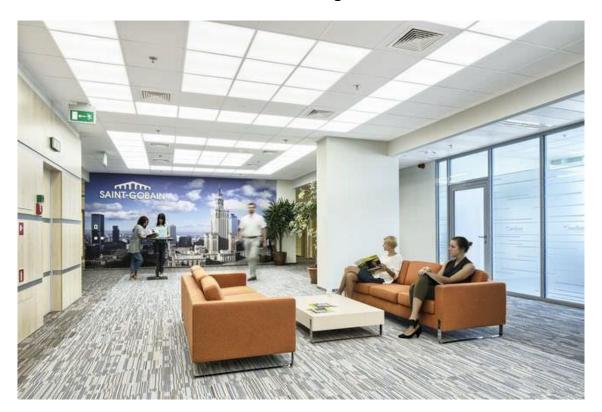
4. Ambiente de trabalho de área retangular com duas ou mais linhas contínuas de luminárias:



5. Ambiente de trabalho de área retangular com uma <u>linha contínua</u> de luminárias:



6. Ambiente de trabalho de área retangular com teto luminoso:





Nota: Quando na sua análise preliminar, não for possível enquadrar seu ambiente em nenhum dos 6 tipos que a NHO 11 fornece para fazer o cálculo da iluminância média, procure o mais parecido e adapte para a sua realidade.

Exemplo de aplicação prática:

1º ETAPA: Avaliação preliminar (QUALITATIVA)



Conhecimento do ambiente: Área retangular com linha única de luminárias.

Análise preliminar qualitativa: todos os fatores analisados de acordo com o Quadro 3 estão em conformidade, exceto medições regulares de luminância.

Aplicação na planilha mpresa: Soluções Ergonômica: 22/04/2019 nção / funções:Auxiliar de escritório, gerente de vendas, consultor de vendas, técnico de RH, gerente de RH, secretária, estagiária Tipo de ambiente e especificação da iluminação: Área Retangular com uma linha única de luminárias 1º ETAPA NHO 11 - ANÁLISE PRELIMI VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO As áreas de trabalho e as partes de equipamentos estão bem iluminadas de modo a permitir aos trabalhador de possíveis riscos ou perigos visíveis? sistema de iluminação permite boa visualização da sinalização de segurança? Todos s trabalhadores conseguem visualizar suas tarefas sem dificuldade Todos erificou-se a necessidade de iluminação específica ou suplementar? Todos sistema de iluminação atende às necessidades dos trabalhadores mais idosos? Todos oi realizado ajuste no sistema de iluminação para atender os trabalhadores com limitações visuais? as áreas de trabalho estão livres de sombras? Todos ambiente de trabalho está livre de efeito estroboscópico? Os locais de trabalho estão livres de cintilações perceptíveis? Todos ara tarefas que exigem iluminação específica, existe o ajuste de intensidade? As superfícies de trabalho, incluindo telas ou monitores, estão livres de ofuscamento? Todos Os trabalhadores dispõem de tempo suficiente para realizar suas tarefas visuais? (Por exemplo, se eles precisam de maior tempo paransitar entre áreas com diferenças significativas de intensidade luminosa) O contraste na iluminação entre as áreas de trabalho e adjacentes está adequado? Todos Todos os sistemas de iluminação e as superfícies das áreas de trabalho (bancadas, pisos e paredes, por exemplo) são limpos Todos as lâmpadas com algum problema são substituídas de imediato? Todos Os sistemas de iluminação de emergência estão operando de forma adequada? Os trabalhadores foram orientados a relatar irregularidades observadas no sistema de iluminação que possam ocasion Todos Todos cidentes, problemas na atividade ou na produção? xistem medições regulares dos níveis de iluminância? Nota: Esse quadro é uma ferramenta auxiliar na identificação de falhas no sistema de iluminação e indicação das ações recomendadas. Sempre que houver mudança de layout, deve ser verificado se o sistema de

2º ETAPA: Avaliação da iluminância na área da tarefa

Análise Preliminar Qualitativa | Iluminação na Área da Tarefa | Área Retangular | Área Retangular - Lum Central | Ár ... 🕕 :

A medição na área da tarefa deve ser realizada ponto a ponto (no local onde o trabalhador executa a tarefa = nos postos de trabalho), levando em consideração a região onde a tarefa visual é efetivamente executada.

Você precisa saber qual é a tarefa que o trabalhador executa ou o ambiente que ele está inserido para verificar no QUADRO 1 na NHO 11 (consultar na norma) qual é o nível de iluminamento exigido para determinada tarefa executada ou ambiente de trabalho.

Lembre-se que é aceitável uma tolerância de 10% abaixo do valor mínimo solicitado pelo Quadro 1.

É necessário medir cada ponto em vermelho (cada posto ou local onde se executam as tarefas).

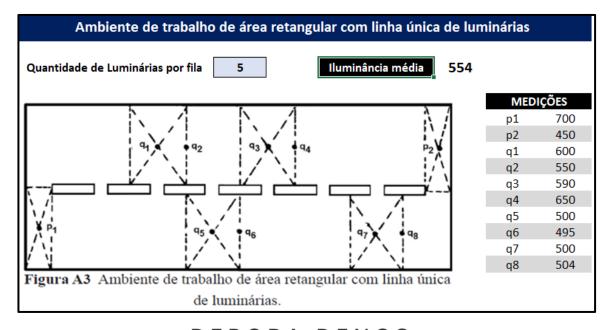
ETAPA 2: CÁLCULO DA ILUMINÂNCIA PONTO A PONTO LUX Identificação dos postos de trabalho 500 -DEBORA DENGO

Aplicação na planilha

NOTA: É permitida uma tolerância de 10% abaixo dos níveis de iluminamento mínimo					
SETOR	FUNÇÃO	AMBIENTE, TAREFA OU ATIVIDADE	LUX MÍNIMO	LUX AVALIADO	CONDIÇ
Administrativo	Auxiliar de Escritório (1)	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	495	ADEQUA
Administrativo	Auxiliar de Escritório (2)	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	550	ADEQUA
Administrativo	Gerente de Vendas (3)	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	540	ADEQUA
Administrativo	Consultor de Vendas (4)	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	590	ADEQUA
Administrativo	Consultor de Vendas (5)	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	650	ADEQUA
Administrativo	Consultor de Vendas (6)	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	450	ADEQUA
Administrativo	Técnico de RH (7)	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	470	ADEQUA
Administrativo	Gerente de RH (8)	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	650	ADEQUA
Administrativo	Secretária (9)	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	660	ADEQUA
Administrativo	Estagiária (10)	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	690	ADEQUA
Administrativo	Estagiária (11)	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	500	ADEQUA
Administrativo	Coordenadora Geral (12)	22. Escritórios: Escrever, teclar, ler e processar dados	500	495	ADEQUA
					ADEQUA

3º ETAPA: Cálculo da Iluminância média

Nesta etapa, a partir do reconhecimento do tipo de ambiente e tipo de iluminação existente, você precisa coletar nos pontos indicados nos modelos da norma, e fazer o cálculo da iluminância média (automático na planilha) para determinar o valor da iluminância média deste setor / ambiente.







Resultado Final:

Todas as lâmpadas possuem cor fria, estão em conformidade em relação à cor. A única inconformidade qualitativa no setor é a ausência de medições regulares do nível de luminância. Recomenda-se realizar.

A iluminância ponto a ponto das tarefas atendem o mínimo exigido pela norma.

A iluminância medida ponto a ponto nas áreas de tarefa não é inferior a 70% da iluminância média, pois:

- Iluminância média = 554 lux
- 70% da iluminância média = 388 lux

E nenhuma medição ponto a ponto é inferior à 388 lux.



A razão entre o maior valor medido na área da tarefa (690 lux) e a iluminância média do ambiente (554 lux) não pode ultrapassar a proporção de 5:1. Desta forma, a iluminância média do ambiente não pode ser inferior a 138 lux. Ou seja, está em conformidade, pois a IM é 554.

Não possui risco ergonômico para os fatores de riscos ergonômicos do eSocial: 04.04.005: Condições de trabalho com iluminação diurna inadequada,

04.04.006: Condições de trabalho com iluminação noturna inadequada e

<u>04.04.007:</u> Presença de reflexos em telas, painéis, vidros, monitores ou qualquer superfície, que causem desconforto ou prejudiquem a visualização.

Passando o Resultado para a minha AET (essa análise completa da iluminação você pode colocar no final de cada grupo homogêneo / função analisada ou em um anexo da sua AET):

04.04.005	Condições de trabalho com iluminação diurna inadequada	NÃO POSSUI RISCO ERGONÔMICO	09.01.001
		MOTIVO	EMBASAMENTO
		Iluminação ponto a ponto (na tarefa) e <u>luminância</u> média estão em conformidade.	NR-17 E NHO-11
04.04.006	Condições de trabalho com iluminação noturna inadequada	NÃO POSSUI RISCO ERGONÔMICO	09.01.001
		MOTIVO	EMBASAMENTO
		Iluminação ponto a ponto (na tarefa) e <u>luminância</u> média estão em conformidade.	NR-17 E NHO-11
04.04.007	Presença de reflexos em telas, painéis, vidros, monitores ou qualquer superfície, que causem desconforto ou prejudiquem a visualização	NÃO POSSUI RISCO ERGONÔMICO	09.01.001
		MOTIVO	EMBASAMENTO
		Não há presença de fatores de risco qualitativos de acordo com a análise preliminar qualitativa do Quadro 3 na NHO 11.	NR-17 E NHO-11

Veja um exemplo hipotético onde houve presença de riscos em alguns postos do setor analisado:

04.04.005	Condições de trabalho	POSSUI RISCO ERGONÔMICO EM ALGUNS POSTOS	
	com iluminação diurna inadequada	MOTIVO	EMBASAMENTO
		Iluminação ponto a ponto (na tarefa) e luminância média atendem o mínimo exigido em todos os postos EXCETO no posto 5 (consultor de vendas): mínimo 500 lux / lux avaliado: 350. Melhorar iluminação	NR-17 E NHO-11
04.04.006	Condições de trabalho	NÃO POSSUI RISCO ERGONÔMICO	09.01.001
	com iluminação noturna inadequada	MOTIVO	EMBASAMENTO
		Não se aplica, trabalho apenas diurno.	NR-17 E NHO-11
04.04.007	Presença de reflexos em	POSSUI RISCO ERGONÔMICO EM ALGUNS POSTOS	
	telas, painéis, vidros, monitores ou qualquer superfície, que causem desconforto ou prejudiquem a	MOTIVO	EMBASAMENTO
		Não há presença de fatores de risco qualitativos de acordo com a análise preliminar qualitativa do Quadro 3 na NHO 11 em todos os postos, EXCETO:	NR-17 E NHO-11
visualização	Posto 1 (auxiliar de escritório): presença de reflexos no monitor		

Observação: Você pode fazer a análise por setor, e essa análise ser válida e abranger um ou mais grupos homogêneos, uma ou mais funções... por isso talvez seja interessante avaliar por setor e colocar como um anexo na AET, e apenas colocar os valores / situações encontradas dentro de cada análise por grupo homogêneo ou função.