

Potencial técnico, econômico e de mercado da resposta da demanda com foco no setor industrial brasileiro

Caderno 6: Possíveis barreiras à resposta da demanda no Brasil



Imprint

Publisher

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Registered offices: Bonn and Eschborn, Germany

Project

German-Brazilian Energy Partnership
SCN Quadra 01, Bloco C, Sala 1501
70711-902 Brasília – DF, Brazil
Kristina Kramer
E-mail: kristina.kramer@giz.de
Stéphanie Gomes
E-mail: stephanie.gomes@giz.de
Gabriela Kaya
E-mail: gabriela.kaya@giz.de
Website: www.energypartnership.com.br
Tel.: +55 61 2101 2170

Text

PSR
Mitsidi Projetos

As at

29/11/2023

Design

Vaz Gontijo Consultoria, Brasilia

This publication is available for download only.

The contents of this publication do not necessarily express the opinion of Energy Research Office (EPE).

Energy Partnership



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



In charge of implementing the bilateral partnership



Conteúdo

Lista de figuras	4
Lista de tabelas	5
1. Introdução	6
1.1 Organização do relatório	7
2. Análise de barreiras à resposta da demanda baseado nas entrevistas com indústrias	8
2.1 Introdução às entrevistas no contexto de análise de barreiras	8
2.2 Resultados das entrevistas: “Análise de barreiras frente a participação em um programa de resposta da demanda”	8
2.3 Resultados entrevista: programas existentes no Brasil, interesse das empresas, magnitude de investimentos, características dos produtos ..	10
3. Análise barreiras à resposta da demanda na indústria considerando todas as discussões ocorridas durante a execução do projeto	15
4. Conclusões	21
Referências	23
Anexo - Resultados das entrevistas	24

Lista de figuras

Figura 1 – Resultado da entrevista com empresas referente a pergunta: Quanto aos desafios de sua participação em um programa de reposta da demanda, qual a sua opinião sobre as informações abaixo?	9
Figura 2 – Resultado da entrevista com empresas referente a pergunta: “No que diz respeito a iniciativas ligadas à gestão de energia, quais das modalidades abaixo fazem (ou fizeram) parte da estratégia da sua empresa?”	10
Figura 3 – Resultado da entrevista com empresas referente a pergunta: “Como você classificaria o interesse da sua empresa, de um modo geral, em participar de um programa de RD?”	11
Figura 4 – Resultado da entrevista com empresas referente a pergunta: “Como você classificaria a magnitude dos investimentos que precisariam ser feitos para que a sua empresa possa participar de um programa de RD?”	12
Figura 5 – Resultado da entrevista com empresas referente a pergunta: Quanto ao produto com características descritas acima, qual a visão da sua empresa sobre as afirmações abaixo?	13
Figura 6 – Resultado da entrevista com empresas referente a pergunta: Quanto ao produto com características descritas acima, qual a sua opinião sobre as afirmações abaixo?	14

Lista de tabelas

Tabela 1 – Análise barreiras e medidas de mitigação atrelados a família de barreiras segmento industrial	16
Tabela 2 – Análise barreiras e medidas de mitigação atrelados a família de barreiras processo produtivo	17
Tabela 3 – Análise barreiras e medidas de mitigação atrelados à família regras dos programas e produtos de RD ...	18
Tabela 4 – Análise barreiras e medidas de mitigação atrelados à família autogeração	20
Tabela 5 – Resposta dos entrevistados quanto ao tema “Quanto aos desafios de sua participação em um programa de reposta da demanda, qual a sua opinião sobre as informações abaixo?”	24
Tabela 6 – Resposta dos entrevistados quanto ao questionamento: No que diz respeito a iniciativas ligadas à gestão de energia, quais das modalidades abaixo fazem (ou fizeram) parte da estratégia da sua empresa?	24
Tabela 7 – Resposta dos entrevistados quanto ao questionamento: Como você classificaria o interesse da sua empresa, de um modo geral, em participar de um programa de RD?	25
Tabela 8 – Resposta dos entrevistados quanto ao questionamento: Como você classificaria a magnitude dos investimentos que precisariam ser feitos para que a sua empresa possa participar de um programa de RD?	25
Tabela 9 – Resposta dos entrevistados quanto ao questionamento (produto demanda ponta): Quanto ao produto com características descritas acima, qual a visão da sua empresa sobre as afirmações abaixo? ..	26
Tabela 10 – Resposta dos entrevistados quanto ao questionamento (produto demanda média): Quanto ao produto com características descritas acima, qual a visão da sua empresa sobre as afirmações abaixo? ..	27

1. Introdução

Ao longo dos últimos anos, o Sistema Elétrico Brasileiro tem experienciado mudanças no padrão de consumo, decorrentes de uma maior eletrificação da economia, diferentes perfis de consumo industrial e maior uso de eletrodomésticos. Além das mudanças do perfil do lado da demanda, também se verifica forte alteração dos perfis de geração do sistema devido ao aumento significativo na participação das chamadas “fontes de produção variáveis” na matriz elétrica. Este crescimento foi causado por fatores como a forte queda de custos de implantação de usinas solares e eólicas, surgimento de novos modelos de negócios nos mercados cativo e livre, redução de prazos de construção e uma menor complexidade no licenciamento ambiental.

Por outro lado, a construção de novas usinas hidrelétricas (UHEs), fonte de uma energia renovável altamente flexível e que pode ser armazenada nos reservatórios, vem se mostrando um grande desafio por preocupações relativas aos seus impactos econômicos e socioambientais.

Esta combinação de perfis de produção e consumo muito variáveis vêm exigindo recursos capazes de prover flexibilidade operativa ao sistema para assegurar uma boa adequabilidade e confiabilidade de suprimento de energia. Fenômenos macro climáticos adversos também demandam esta flexibilidade, uma vez que secas severas podem demandar o acionamento de recursos que ora não seriam necessários em hidrologias normais.

Neste contexto, a resposta pela demanda é um mecanismo bastante conhecido e amplamente utilizado para balancear a oferta e a demanda em sistemas elétricos através da redução ou deslocamento do consumo de energia em momentos críticos.

No entanto, apesar da existência de estruturas regulatórias conhecidas e disponibilidade tecnológica para aplicação do mecanismo, uma possível barreira de entrada para este é o custo envolvido na redução de consumo e o efetivo potencial de redução das atividades eletrointensivas que poderiam participar do eventual mecanismo (geralmente atividades ligadas ao setor industrial). Por exemplo, os custos para um consumidor reduzir seu consumo por 3 horas ao dia por 6 dias são diferentes daqueles para se reduzir x% de seu consumo durante 3 dias. Portanto, a implementação de novos tipos de produto no mercado deve levar em consideração os investimentos envolvidos para cada aplicação seja no curto, médio ou longo prazo, ou seja, há necessidade de regulamentação adequada e estável e que leva em consideração o contexto das atividades industriais de cada sistema.

No Brasil, a implantação deste mecanismo foi primeiramente proposta em 2017, através de um projeto piloto para que fosse avaliada a inserção de resposta da demanda por “clientes despacháveis” no Sistema Elétrico Brasileiro. Este projeto teve início em 2018, mas, por uma série de questões na sua implementação, não obteve grande adesão por parte dos consumidores.

Mais tarde, em 2021, para combater a escassez energética vivida pelo país, foi implantando o programa de Redução Voluntária da Demanda. Já em 2022, a ANEEL abriu a Consulta Pública nº 80 visando a evolução do programa piloto para um programa estrutural. Com base no sucesso do programa RVD, a nova regulamentação estrutural se deu em agosto de 2022, instituindo produtos de resposta da demanda.

Logo, a fim de contribuir para o processo de modernização do Sistema Elétrico Brasileiro, no âmbito da “Parceria Energética Brasil-Alemanha”, a *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ) GmbH, em conjunto com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), contrataram a PSR e a MITSIDI para o desenvolvimento do estudo “Potencial técnico, econômico e de mercado da resposta da demanda com foco no setor industrial brasileiro”. Este estudo será composto por sete cadernos:

- **Caderno 1:** Análise de experiências internacionais de resposta da demanda;
- **Caderno 2:** Produtos de resposta da demanda aplicáveis a industriais energo-intensivos;
- **Caderno 3:** Análise de flexibilidade, receitas e custos, rotas de resposta da demanda (RD) e adequação aos produtos de RD;
- **Caderno 4:** Necessidade de resposta da demanda para o sistema no futuro;
- **Caderno 5:** Metodologia para análise de potencial industrial;
- **Caderno 6:** Possíveis barreiras à resposta da demanda no Brasil;
- **Caderno 7:** Relatório final.

Os estudos e análises realizados em cada caderno, em conjunto, têm como objetivo fornecer uma visão holística sobre os mecanismos de resposta da demanda, sua adequabilidade de aplicação no contexto brasileiro, e o potencial de adesão do mercado a estes.

O presente relatório corresponde ao Caderno 6, em que são identificadas as principais barreiras para a adoção de mecanismos de resposta da demanda no Setor Elétrico Brasileiro, juntamente as possíveis soluções capazes de mitigá-las tanto de um ponto de vista regulatório quanto operacional.

A análise de barreiras à resposta da demanda (RD) na indústria proposta nesta etapa do projeto foi realizada de duas formas, primeiramente analisou-se os resultados das entrevistas com os representantes das indústrias, originados de perguntas que teriam o potencial de acarretar em *insights* sobre quais seriam os principais fatores inibidores de participação em programas de RD. Em seguida a análise apresenta o resultado no âmbito de mapeamento de barreiras considerando-se todos os estudos realizados neste projeto pelo lado das indústrias, desde o Caderno 1 ao Caderno 5 e as próprias entrevistas, com o intuito de entregar um resumo estratégico contendo as principais barreiras elencadas durante o trabalho, a categorização delas em famílias e possíveis medidas de mitigação.

1.1 Organização do relatório

Este relatório conta com quatro capítulos, sendo o primeiro deles esta introdução. O capítulo 2 apresenta a análise das barreiras à adoção da resposta da demanda considerando o ponto de vista dos industriais, de acordo com as pesquisas até aqui realizadas. O capítulo 3, foca na análise de barreiras considerando os achados de todos o estudo realizado até aqui. O capítulo 4 apresenta as conclusões, e ao final, apresentam-se as referências e anexos.

2. Análise de barreiras à resposta da demanda baseado nas entrevistas com indústrias

2.1 Introdução às entrevistas no contexto de análise de barreiras

Conforme discorrido no Caderno 3, que compõe o conjunto de relatórios preliminares deste projeto, realizou-se entrevistas com 6 indústrias visando compreender a percepção delas à resposta da demanda (RD). Uma das seções que constituiu o roteiro das entrevistas focou em avaliar quais seriam as principais barreiras à difusão de programas de resposta da demanda na indústria e não foi abordada no Caderno 3. Essa seção foi denominada “Análise de barreiras frente a participação em um programa de resposta da demanda”. O estudo das repostas dos entrevistados referente as perguntas dessa sessão são apresentadas no tópico 2.2.

Ainda em relação aos resultados das entrevistas considerou-se pertinente no âmbito de análise de barreiras, revisitar algumas perguntas e suas respostas, mesmo que já consideradas na análise apresentada no Caderno 3, com o intuito de investigá-las com outra abordagem, focada na análise de obstáculos. Essas perguntas estão relacionadas aos assuntos: avaliação de participação em programas de RD existentes no Brasil, interesse das empresas no tema RD, magnitude de investimentos necessários para RD e em relação às características dos produtos de RD. A análise destas respostas no contexto das barreiras é exposta no tópico 2.3.

2.2 Resultados das entrevistas: “Análise de barreiras frente a participação em um programa de resposta da demanda”

A seção da entrevista junto às empresas denominada “Análise de barreiras frente a participação em um programa de resposta da demanda” suportou a avaliação objetiva dos fatores que poderiam ser impeditivos à participação em um mecanismo de RD. Essa seção foi estruturada com base em uma pergunta principal: “Quanto aos desafios de sua participação em um programa de resposta da demanda, qual a sua opinião sobre as informações abaixo?”, e 5 afirmativas que poderiam ser avaliadas pelos entrevistados em função de um grau de relevância, onde o extremo “Concordo Totalmente” demonstra que aquela afirmativa seria uma barreira com impacto significativo a aplicação da RD, e o outro extremo, nomeado: “Discordo Totalmente”, indica que a ideia da afirmativa não seria uma limitação à RD. A Figura 1 apresenta o resultado da entrevista.

Verifica-se que os pontos mais determinantes para impedir a participação das empresas em programas de RD foram: **“A dificuldade de se planejar para atender as regras do programa”**, **“A baixa flexibilidade dos processos e equipamentos”** e **“A possibilidade de parada de produção”**. Nota-se que os dois últimos tópicos citados estão vinculados à aspectos diretamente relacionados com o processo produtivo, o que indica que necessidade de alterações acentuadas na dinâmica e planejamento das etapas produtivas podem realmente inviabilizar a participação das empresas nesses programas.

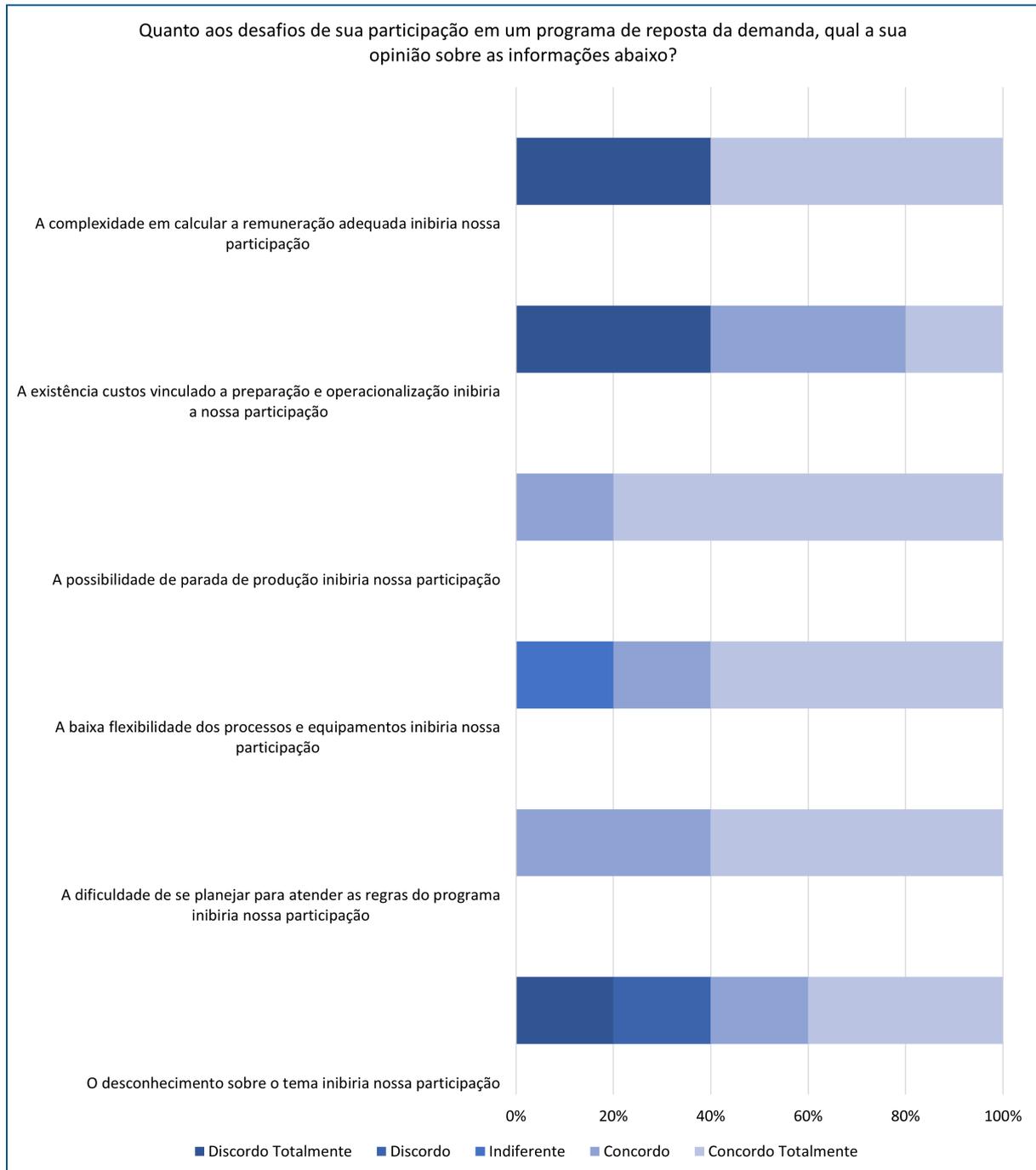


Figura 1 – Resultado da entrevista com empresas referente a pergunta: Quanto aos desafios de sua participação em um programa de reposta da demanda, qual a sua opinião sobre as informações abaixo? (Elaboração própria).

Esse resultado corrobora com as conclusões observadas durante o trabalho em relação as medidas de RD preferidas pelas indústrias, as quais são ações que implicam em baixo impacto no processo produtivo, como geração própria existente e replanejamento de paradas de manutenção.

Os pontos que abordam: “A existência de custos vinculado a preparação e operacionalização”, “A complexidade em

calcular a remuneração adequada” e “O desconhecimento sobre o tema” apresentaram respostas diversas entre os graus de avaliação, dessa forma, não é possível apresentar uma conclusão uniforme sobre esses temas. Contudo destaca-se que os assuntos vinculados a complexidade de calcular a remuneração e a existência de custos para operacionalização das ações seriam as alternativas identificadas como barreira em uma segunda posição.

2.3 Resultados entrevista: programas existentes no Brasil, interesse das empresas, magnitude de investimentos, características dos produtos

Nesta sessão revisita-se perguntas do questionário de entrevista com indústrias já avaliadas no Caderno 3, contudo possuem o potencial das respostas vinculadas a elas possuírem os insights sobre barreiras à resposta da demanda.

2.3.1 Programas existentes no Brasil, interesse das empresas e magnitude de investimentos

Apresenta-se inicialmente o resultado do questionamento que discorre sobre os programas existentes de resposta da demanda no Brasil, o “Programa de Redução Voluntária da Demanda” e o “Programa piloto de resposta da demanda”. As respostas que dizem respeito a esses programas estão relacionadas à pergunta: “No que diz respeito a iniciativas ligadas à gestão de energia, quais das modalidades abaixo fazem (ou fizeram) parte da estratégia da sua empresa?”. As opções variam entre: “não avaliamos”, “avaliamos, não participamos”, “participamos no passado”, “avaliamos, não participamos” e “participamos atualmente”. A Figura 2 apresenta o resultado da entrevista.

Verifica-se que o programa de Redução Voluntária da Demanda apresentou maior participação por parte dos entrevistados, em torno 83%, ou seja, 5 das 6 empresas participaram do programa no passado.

Já em relação ao Programa piloto de resposta da demanda, apenas 1 empresa participa ou participou do programa, e 50% (3/6) sequer avaliaram a participação.

Portanto, entende-se que as regras para participação no programa piloto acarretaram maiores obstáculos à participação das indústrias entrevistadas, ao passo que é factível dizer que a estrutura do RVD atraiu mais as indústrias.

Quanto ao aspecto do interesse geral das empresas em fazer parte de um programa de RD, as possíveis respostas variavam entre: “muito pouco interesse”, “pouco interesse”, “interesse mediano”, “alto interesse” e “muito alto interesse”. Na Figura 3 apresenta-se os resultados sobre esse questionamento.

Observa-se que o interesse entre os entrevistados variou entre o grau mediano e muito alto interesse. Portanto, supõe-se que a percepção geral das empresas entrevistadas em relação ao tema resposta da demanda é positiva, e toda implicação que a participação em programa desse tipo pode trazer não seria uma barreira em si.

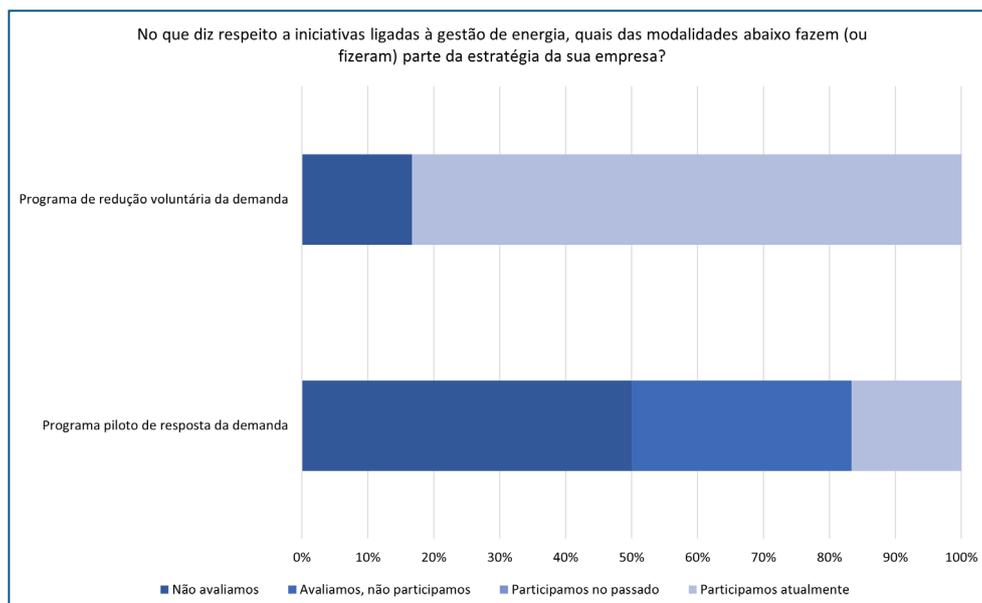


Figura 2 – Resultado da entrevista com empresas referente a pergunta: “No que diz respeito a iniciativas ligadas à gestão de energia, quais das modalidades abaixo fazem (ou fizeram) parte da estratégia da sua empresa?” (Elaboração própria).

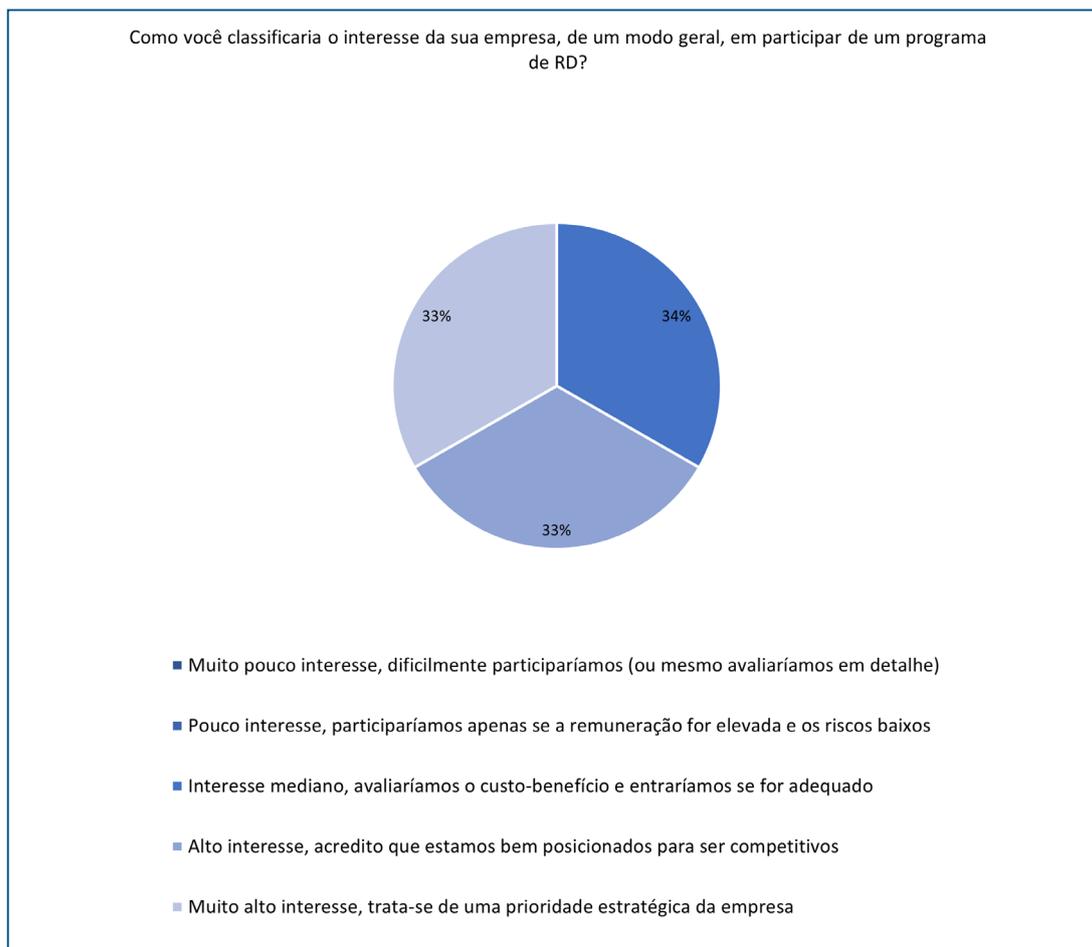


Figura 3 - Resultado da entrevista com empresas referente a pergunta: "Como você classificaria o interesse da sua empresa, de um modo geral, em participar de um programa de RD?" (Elaboração própria).

Em relação à magnitude dos investimentos, os resultados apresentados estão relacionados ao questionamento: "Como você classificaria a magnitude dos investimentos que precisariam ser feitos para que a sua empresa possa participar de um programa de RD?". As respostas possíveis quanto ao grau de investimentos necessários foram: "Altos: investimentos muito elevados na planta e processo produtivo", "Médios: investimentos significativos em organização da operação (reestruturação de equipes, logística, etc.)", "Baixos: investimentos em aprimoramentos, como ampliação da equipe responsável e equipamentos de monitoramento e controle" ou "Muito baixos: Os recursos que temos hoje já são suficientes em geral". A Figura 4 apresenta os resultados da entrevista.

Verifica-se que a maior parcela dos entrevistados 66% (4/6) entende que os investimentos necessários para a participação de um programa de reposta da demanda seriam médios ou baixos. Indicando que a percepção geral em relação a necessidade de investimentos não se caracterizaria uma barreira. Esta conclusão corrobora com o fato de que as principais medidas que as indústrias entrevistadas visam para prover RD trata-se de medidas relacionadas as características de baixo custo.

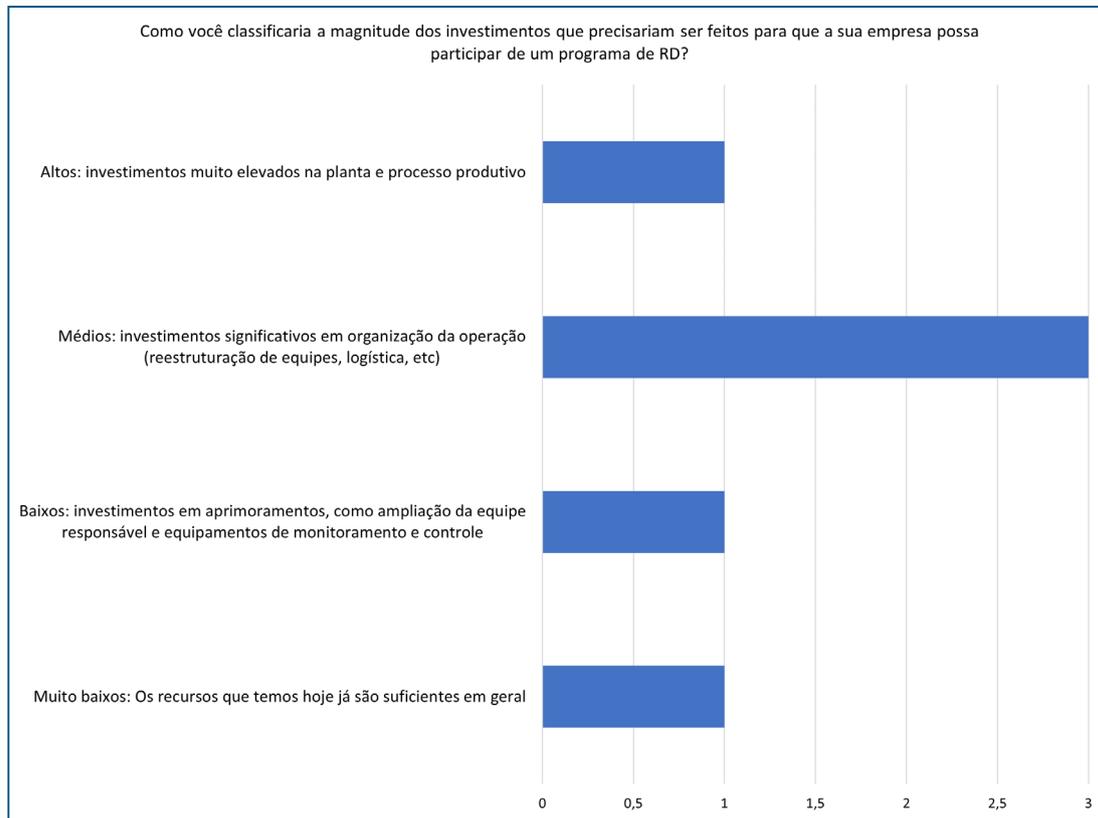


Figura 4 – Resultado da entrevista com empresas referente a pergunta: “Como você classificaria a magnitude dos investimentos que precisariam ser feitos para que a sua empresa possa participar de um programa de RD?” (Elaboração própria).

2.3.2 Características dos produtos de RD

Nesta seção estrutura-se a discussão de barreiras à RD em função das entrevistas com as indústrias em relação aos produtos de resposta da demanda propostos neste trabalho, produto demanda ponta e produto demanda média.

Na Figura 5, apresenta-se os resultados da entrevista em relação ao produto demanda ponta. Nota-se que as empresas entrevistadas tiveram opiniões variadas, entre os graus de avaliação extremos: “discordo totalmente” e o “concordo totalmente”.

Em relação ao produto demanda de ponta, as empresas entrevistadas tiveram opiniões variadas, entre o “discordo totalmente” e o “concordo totalmente”. Para todas as afirmações, pelo menos 1 empresa discordou totalmente. Seis das nove alternativas tiveram a resposta “concordo totalmente”.

Apenas as afirmações sobre o limite de acionamentos e sobre o aviso na madrugada anterior tiveram todas as respostas alinhadas, onde todas as empresas afirmaram discordar totalmente ou apenas discordar das afirmações.

Sobre a compensação após o acionamento e o acionamento máximo de 3 horas, a maioria das empresas respondeu discordar totalmente ou discordar da afirmação, enquanto apenas 1 afirmou concordar totalmente.

A questão sobre a produção ser afetada devido ao acionamento do produto e sobre a viabilização dos investimentos por meio da remuneração tiveram respostas divididas, entre o “discordo totalmente”, “discordo”, “concordo” e “concordo totalmente”. Nenhuma empresa respondeu ser indiferente sobre essas afirmativas.

Nesse sentido, conclui-se que as empresas observam barreiras na implementação do produto ponta nos moldes apresentados na entrevista. Os principais fatores inibidores à RD seriam em relação ao aviso de acionamento muito curto, na madrugada anterior, a possibilidade de perda de produção e a dificuldade de entregar o produto durante o período de 1 ano. Algumas empresas afirmaram que o processo de desligamento da planta é muito longo, sendo que com o aviso na madrugada, não haverá pessoal capacitado para realizar esse procedimento.

Outras empresas informaram que a participação nesse produto se dá mediante a oportunidades, que podem ser sazonais, por isso haveria dificuldade de entrega do produto durante o período de 1 ano.

Alguns pontos apresentados não foram considerados barreiras pelas empresas entrevistadas. Destaca-se o tempo de acionamento e o limite de acionamentos. A maioria das empresas afirmou que não teriam dificuldade em serem acionadas por 3h e nem julgaram necessário um limite de acionamento.

Para o produto demanda média, cujo resultados são apresentados na Figura 6, nota-se que as respostas das indústrias também foram variadas. Em cada uma das perguntas, pelo menos uma empresa respondeu discordar totalmente de uma afirmação e em 4 das 5 perguntas 1 empresa concordou totalmente com as afirmações. Em nenhuma das alternativas apresentadas, as respostas “concordo” ou “concordo totalmente” foram a maioria.

A afirmação que teve mais respostas variadas foi sobre a produção ser ou não afetada negativamente por conta do acionamento do produto, tendo as respostas “discordo totalmente”, “discordo”, “indiferente” e “concordo totalmente”. Uma vez que algumas indústrias consideraram que a entrega do produto estaria condicionada ao fato de não haver alterações na produção.

Em relação ao produto energia ser mais desafiador ao apresentado anteriormente na entrevista, a resposta “indiferente” apareceu mais em comparação com as alternativas, sendo que as empresas se dividiram entre “discordo totalmente” e “indiferente”.

Sobre o interesse de participação nesse produto com um percentual da demanda, as respostas se dividiram entre as empresas que discordam totalmente, e as empresas que concordam, seja totalmente ou não.

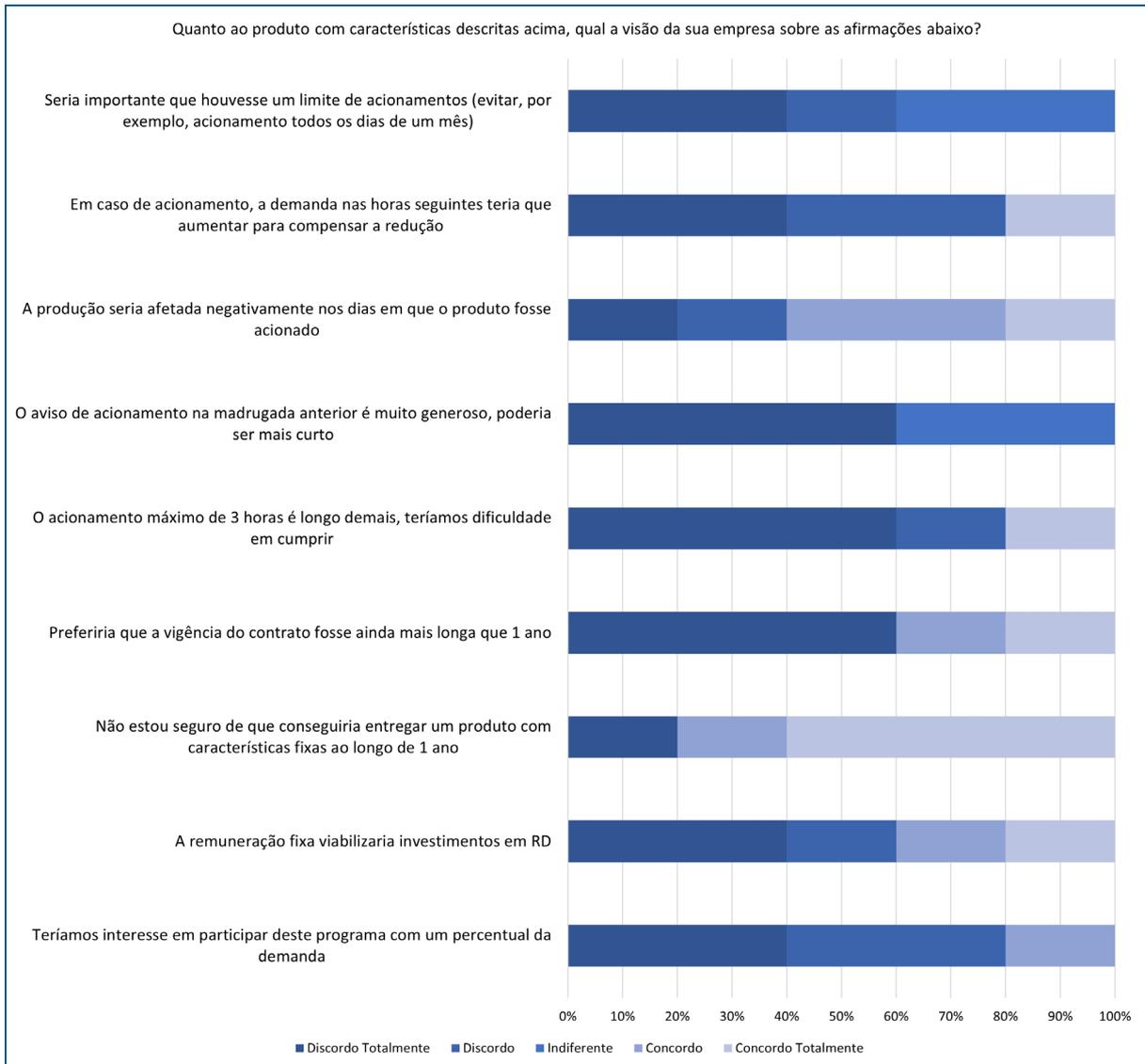


Figura 5 – Resultado da entrevista com empresas referente a pergunta: Quanto ao produto com características descritas acima, qual a visão da sua empresa sobre as afirmações abaixo? (Elaboração própria).

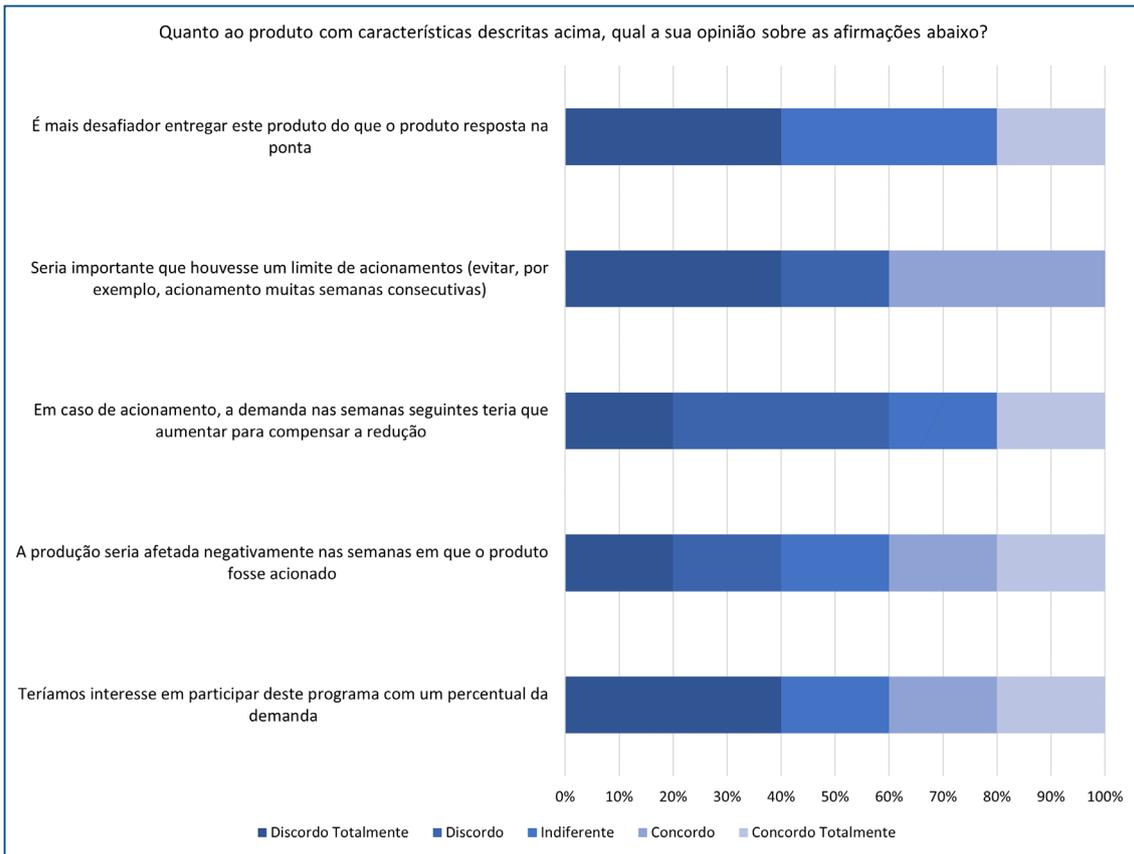


Figura 6 – Resultado da entrevista com empresas referente a pergunta: Quanto ao produto com características descritas acima, qual a sua opinião sobre as afirmações abaixo? (Elaboração própria).

As empresas entrevistadas ficaram divididas em relação ao interesse na participação nesse produto, observando-se uma tendência um pouco maior em relação a não ter interesse na participação. As principais barreiras observadas foram em relação à necessidade de aumento da produção para compensar a redução ocorrida durante o período de acionamento e a possibilidade de a entrega da produção interferir na produção da indústria. Além disso, é possível dizer que na percepção geral dos entrevistados entregar o produto ponta seria mais desafiador do que entregar o produto demanda média.

É importante notar que para os dois produtos apresentados, as empresas tiveram a tendência maior de afirmar que não teriam interesse na participação nos produtos de um modo geral, nos moldes apresentados, mesmo que as respostas dadas para cada característica individual possam indicar algo em outro sentido. Isso ocorre, pois, as empresas podem ter indicado o não interesse quando uma ou duas características apresentadas não se aplicavam à sua realidade, mesmo que o restante das características seja compatível.

3. Análise barreiras à resposta da demanda na indústria considerando todas as discussões ocorridas durante a execução do projeto

Nesta seção apresenta-se o resultado do mapeamento de barreiras à resposta da demanda na indústria e propostas de medidas de mitigação delas em função de todas as discussões ocorridas durante o projeto pelo lado das indústrias.

Durante o processo de análise das barreiras identificou-se que seria possível categorizar esses obstáculos em 4 quatro categorias, são elas: segmento industrial, processo produtivo, regras do programa de RD/ produto de RD e autogeração. Essas categorias, denominadas famílias de barreiras são conceituadas a seguir.

- **Segmento industrial:** a família de barreiras nomeada segmento industrial contempla as características atreladas ao segmento de forma macro e muitas vezes remetem a situações externas as indústrias, como as necessidades dos consumidores, as dinâmicas do mercado daqueles setores, além de características específicas daquele produto como no âmbito da estocagem.
- **Processo produtivo:** nessa família de barreiras agrupou-se aqueles impeditivos diretamente relacionados com as dinâmicas e características das etapas que compõe o processo produtivo dos empreendimentos industriais, como aqueles atrelados ao uso da energia e equipamentos.
- **Regras do programa/ Produtos de RD:** aqui deseja-se consolidar as barreiras que citam características que compõe um programa de RD como um todo, ou especificamente vinculadas a estrutura do produto de RD.
- **Autogeração:** visualizou-se que como a autogeração é uma medida bastante interessante para ações de RD e possui sua própria peculiaridade que diferem das características das famílias citadas anteriormente, por isso agrupou-se as barreiras sobre esse tema em uma categoria específica.

Na Tabela 1 apresenta-se os resultados do mapeamento de barreiras para a família segmento industrial. Verifica-se que neste caso os obstáculos estão principalmente relacionados às necessidades dos usuários finais da cadeia produtiva, baixa pulverização de mercado, e Baixo potencial de estocagem. Já as medidas de mitigação relacionam-se com a carência por orientação, divulgação de informações para os membros das indústrias que seria possível prover a RD com alterações mínimas para o processo produtivo.

Os resultados que agrupam as barreiras da família processo produtivo são apresentados na Tabela 2. Neste caso observa-se que as barreiras contemplam temas como Uso final de energia, a criticidade para o negócio dos equipamentos consumidores de eletricidade, alteração na dinâmica do processo produtivo, curva de carga flat, custos de adequação, flexibilidade processo produtivo e medida de RD incipiente. No que tange as ações propostas para mitigação destacam-se a necessidade de conscientização quanto às medidas de RD que implicam em baixa interferência no processo produtivo, contratos mais longos, remuneração fixa e ou por disponibilidade e que despacho muito curtos ou muito longos precisam ser evitados na estruturação dos produtos de RD.

Tabela 1 – Análise barreiras e medidas de mitigação atrelados a família de barreiras segmento industrial (Elaboração própria).

Família Barreira	Tipo Barreira	Origem	Descrição/ Motivo Barreira	Medida mitigação
Segmento industrial	Usuários finais da cadeia produtiva	Caderno 5	O fato da demanda por esse produto/ serviço é ser muito crítica para um determinado setor/população implica em uma barreira para aplicação da RD, uma vez que isso poderia reduzir drasticamente a viabilidade de aplicar medidas de redução da demanda e que poderiam prejudicar os dependentes do produto/ serviço.	<p>Propõe-se que para mitigar barreiras deste cenário que contempla características macro e externas em relação ao segmento industrial, principalmente a orientação, divulgação de informações para os membros das indústrias que seria possível prover a RD com alterações mínimas para o processo produtivo, e que consequentemente tendem a ter pouco efeito na necessidade estocagem e na sensibilidade para o mercado consumidor.</p> <p>Como por exemplo ações de RD relacionadas ao replanejamento de paradas de manutenção de forma a despachar o produto de RD em um momento de já esperado. Ou mesmo a recomendação do uso da geração própria de energia elétrica, outra medida de RD que tende a ter uma interferência mínima no processo produtivo.</p>
	Baixa pulverização de mercado	Caderno 3	Considera-se que segmentos industriais com a característica de baixa pulverização em termos de número de unidades de produção configura um cenário de menor aceitação a ideia da RD, uma vez que o mercado consumidor de determinado produto seria muito sensível a quaisquer alterações na oferta que a participação em um programa de RD poderia causar.	
	Baixo potencial de estocagem	Caderno 3	Devido às características intrínsecas dos produtos ou matéria prima há maior dificuldade de armazená-los, seja por ser perecível e necessitar de condições específicas de temperatura ou pelo espaço físico demandado, o baixo potencial de estocagem reduz a possibilidade de um empreendimento se comprometer com medidas de RD que poderiam implicar em necessidade de estocagem.	

Tabela 2 – Análise barreiras e medidas de mitigação atrelados a família de barreiras processo produtivo (Elaboração própria).

Família Barreira	Tipo Barreira	Origem	Descrição/ Motivo Barreira	Medida mitigação
Processo Produtivo	Uso final de energia	Caderno 3 e 4	Uso final de energia da indústria majoritariamente dependente da eletricidade se comparado com outros insumos da matriz energética do empreendimento, reduzindo a chance de substituir a energia elétrica por outro insumo energético.	Entende-se que nos casos em que o processo produtivo é bastante dependente da eletricidade a medida de mitigação dessa barreira passa pela conscientização quanto às medidas de RD que implicam em baixa interferência no processo produtivo , como replanejamento de paradas de manutenção e uso de geração própria.
	Criticidade dos Equipamentos consumidores de eletricidade	Caderno 3 e 4	Considera-se que nos casos em que os principais equipamentos/etapas dos processos produtivos consumidores de eletricidade são críticos em relação ao negócio da indústria haveria menor potencial de flexibilidade para prover a RD.	
	Alteração na dinâmica do processo produtivo	Caderno 1	Membros das indústrias podem ter uma preocupação natural com o impacto na performance do processo produtivo frente o emprego de ações de RD.	
	Curva de carga flat	Caderno 3 e 4	Determinadas indústrias possuem padrão de consumo de energia elétrica caracterizado pelo perfil flat, ou seja, a variação entre o consumo mínimo e máximo é pequena, seja ao longo do dia, ou ao longo do mês. Essa característica tende a indicar processos produtivos com baixa flexibilidade e capacidade de interrupção e deslocamento temporal da produção.	
Processo Produtivo	Custos de adequação	Caderno 1	Custos associados a implementação de novas tecnologias que seriam fundamentais para determinadas indústrias prover RD, como sistemas de automação, mediação e gestão de energia.	No que tange os aspectos referente a custos, ressalta-se que a conscientização quanto às medidas de RD de baixo custo seriam mais adequadas para mitigar essa barreira , como replanejamento de paradas de manutenção, além da promoção dos benefícios de participação em programas desse tipo, que podem inclusive viabilizar os investimentos. Destaca-se também medidas na estruturação dos produtos de RD que podem auxiliar na viabilidade de investimentos, como a possibilidade de contratos mais longos, remuneração fixa e ou por disponibilidade .
	Flexibilidade processo produtivo	Entrevistas	O risco geral de possibilidade de parada de produção, que inclusive poderia ser classificado como um dos principais inibidores de participação em programas de RD.	Face uma barreira com características bastantes amplas as propostas de mitigação seriam as várias ações citadas no decorrer desta análise, como: conscientização quanto às medidas de RD que implicam em baixa interferência no processo produtivo, promover a possibilidade de compensação da demanda após o período de redução, promoção dos benefícios, segurança jurídica etc.
	Flexibilidade processo produtivo	Entrevistas	A baixa flexibilidade dos processos e equipamentos de um modo geral, que possuem uma inércia tanto para executar o desligamento tanto para religar.	Ressalta-se novamente a importância de os produtos de RD serem estruturados conforme especificidades das indústrias, produtos que exigem despacho muito curtos ou muito longos precisam ser evitados devido as inflexibilidades naturais dos processos produtivos.
	Medida de RD incipiente	Caderno 3 e Entrevistas	Destaca-se que o uso da inércia térmica possui um potencial de ser uma ação para prover RD em processos produtivos que empregam a eletricidade para o fim de refrigeração ou aquecimento, contudo, conforme pesquisado e conversado com membros das indústrias a ação possui pouca aceitação de emprego na prática.	Realização de estudos para verificar o potencial de uso da inércia térmica como como ação de RD. Divulgação e conscientização dos atores chave para esse tipo de medida.

Na Tabela 3 expõe-se os resultados para as barreiras da família Regras dos programas/ Produto RD. Ressalta-se que os maiores impeditivos mapeados em relação a este tópico foram em relação ao aviso prévio, contrato bilateral RD, dificuldade de acessos aos programas de RD, dificuldade de operacionalização da RD, duração da redução, limitação

do aumento demanda, volume do montante de redução, remuneração e regras gerais do programa. Neste sentido elenca-se como medidas de mitigação principalmente a necessidade de avisos prévios maiores, contratos com flexibilidade, exigência de despachos muito curtos ou muito longos precisam ser evitados, segurança jurídica etc.

Tabela 3 – Análise barreiras e medidas de mitigação atrelados à família regras dos programas e produtos de RD (Elaboração própria).

Família Barreira	Tipo Barreira	Origem	Descrição/ Motivo Barreira	Medida mitigação
Regras programa RD/ Produto RD	Aviso prévio	Caderno 1 e Entrevistas	Períodos de aviso prévio curtos (abaixo de 4 horas) podem inibir a participação de indústrias em programas de RD, devido a necessidade de planejamento para prover as ações de RD.	No mínimo estabelecer nas características dos produtos de RD a possibilidade de avisos prévios maiores , como o aviso no dia anterior.
	Contrato bilateral RD	Entrevistas	Em caso de contratos de média longa duração, pode haver dificuldade de entregar o produto durante o período preestabelecido.	Contratos com flexibilidade de entrega do montante dentro do período de contrato. Possibilidade de firmar contratos de curtíssima duração , como prazo mensal.
	Dificuldade de acessos aos programas de RD	Caderno 1	Dificuldade de acesso ao mercado ao mercado de eletricidade e programas de RD devido às regras incoerentes com realidade das indústrias, além de alta burocracia.	Facilitar o acesso ao mercado de eletricidade e resposta da demanda: por meio da divulgação dos programas e conscientização de seus benefícios .
	Dificuldade de acessos aos programas de RD	Caderno 1	Mercado pouco otimizado no âmbito em diversos aspectos, como jurídico, regras e estruturação dos produtos incoerentes com a realidade das indústrias.	Otimização do mercado: no que tange a segurança jurídica , estruturação dos produtos de resposta da demanda bem definidos e condizentes com as especificidades das indústrias .
	Dificuldade de operacionalização RD	Caderno 1	Dificuldade de operacionalização da RD por parte das indústrias, devido as regras complexas e desconhecimento do tema.	Operação facilitada: ter um mercado de eletricidade e resposta da demanda que seja intuitivo, além da necessidade de promover a qualificação dos agentes envolvidos .
	Duração da redução	Caderno 1	Conforme pesquisa realizada no Reino unido grande parte das reduções, tem duração de 2 a 6 horas. Durações diferentes poderiam implicar em barreiras	Promover a possibilidade de compensação da demanda após o período de redução , uma vez que muitos empreendimentos necessitam tomar essa medida para que a participação em programas de RD seja viabilizada e não exista perda de produção.
	Limitação aumento demanda	Entrevistas	Constatou-se que pode haver a necessidade de aumento da produção para compensar a redução, portanto programas que inviabilizem esse tipo de ação surgem como mais uma barreira para as medidas de RD.	Promover a possibilidade de compensação da demanda após o período de redução , uma vez que muitos empreendimentos necessitam tomar essa medida para que a participação em programas de RD seja viabilizada e não exista perda de produção.
	Montante de redução	Caderno 1	Percepção de riscos ao negociar um montante futuro de redução da demanda, considerando também que pode haver uma terceira parte envolvida no processo, como os agregadores de carga.	Novamente opta-se por propor a qualificação dos agentes envolvidos a fim de reduzir a percepção de riscos associada ao comprometimento de entrega do montante futuro.
	Regras programa	Entrevistas	A dificuldade de se planejar para atender as regras muito específicas de um programa de RD.	Trata-se de uma barreira de cunho genérico, logo as medidas de mitigação consistem das outras ações destacadas anteriormente como: avisos prévios maiores, Contratos com flexibilidade, exigência de despachos muito curtos ou muito longos precisam ser evitados, segurança jurídica etc.

Tabela 3 - Análise barreiras e medidas de mitigação atrelados à família regras dos programas e produtos de RD (Elaboração própria) (Continuação).

Família Barreira	Tipo Barreira	Origem	Descrição/ Motivo Barreira	Medida mitigação
Regras programa RD/ Produto RD	Remuneração	Caderno 1	Falta de clareza da atratividade econômica, em muitos mercados de eletricidade o preço é bastante volátil, o que pode inibir a entrada de leigos em programas de resposta a demanda. Falta de oportunidade no mercado ou retorno financeiro não atrativo	Clarificar a atratividade econômica: a mitigação dessa questão também passa pela conscientização . No aspecto econômico também se destaca a questão da correta divisão de receita entre agregadores de carga e consumidores finais.
	Remuneração	Caderno 1	Em função de pesquisa feita no Reino Unido verificou que em termos de remuneração na RD 74% dos entrevistados prefeririam pagamento por disponibilidade, logo programas com remuneração apenas em função do despacho poderia implicar em barreiras.	Estudar a possibilidade de forma de oferecer remuneração por disponibilidade para os agentes, uma vez que este tipo de remuneração tende a promover maior engajamento.
	Uso final de energia	Caderno 3 e 4	Uso final de energia da indústria majoritariamente dependente da eletricidade se comparado com outros insumos da matriz energética do empreendimento, reduzindo a chance de substituir a energia elétrica por outro insumo energético.	Entende-se que nos casos em que o processo produtivo é bastante dependente da eletricidade a medida de mitigação dessa barreira passa pela conscientização quanto às medidas de RD que implicam em baixa interferência no processo produtivo , como replanejamento de paradas de manutenção e uso de geração própria.
	Criticidade dos Equipamentos consumidores de eletricidade	Caderno 3 e 4	Considera-se que nos casos em que os principais equipamentos/etapas dos processos produtivos consumidores de eletricidade são críticos em relação ao negócio da indústria haveria menor potencial de flexibilidade para prover a RD.	
	Alteração na dinâmica do processo produtivo	Caderno 1	Membros das indústrias podem ter uma preocupação natural com o impacto na performance do processo produtivo frente o emprego de ações de RD.	
	Curva de carga flat	Caderno 3 e 4	Determinadas indústrias possuem padrão de consumo de energia elétrica caracterizado pelo perfil flat, ou seja, a variação entre o consumo mínimo e máximo é pequena, seja ao longo do dia, ou ao longo do mês. Essa característica tende a indicar processos produtivos com baixa flexibilidade e capacidade de interrupção e deslocamento temporal da produção.	
	Custos de adequação	Caderno 1	Custos associados a implementação de novas tecnologias que seriam fundamentais para determinadas indústrias prover RD, como sistemas de automação, mediação e gestão de energia.	
			Destaca-se também medidas na estruturação dos produtos de RD que podem auxiliar na viabilidade de investimentos, como a possibilidade de contratos mais longos, remuneração fixa e ou por disponibilidade.	

Por fim, na Tabela 4, tem-se os resultados que contemplam as barreiras e medidas de mitigação para a família autogeração. Os obstáculos mapeados estão associados a Alteração de infraestrutura e dinâmica do processo, alto custo de investimento e Promoção da utilização de combustíveis fósseis. Para mitigá-los

avaliou-se que seria necessário clarificar os benefícios no âmbito da resposta da demanda, eficiência energética, segurança do suprimento e compensação ou venda de energia elétrica, além de tratativas amplas para viabilizar a substituição do diesel por biocombustíveis, e a promoção da implementação de sistemas de cogeração.

Tabela 4 – Análise barreiras e medidas de mitigação atrelados à família autogeração (Elaboração própria).

Família Barreira	Tipo Barreira	Origem	Descrição/ Motivo Barreira	Medida mitigação
Autogeração	Alteração de infraestrutura e dinâmica do processo	Caderno 3 e 5	Ainda nos aspectos vinculados a autogeração destaca-se que principalmente nos casos de implementação de um sistema de cogeração além da barreira relacionada ao custo há também os aspectos à necessidade de alteração ou criação de nova infraestrutura na planta industrial, bem como mudanças nas dinâmicas do processo produtivo uma vez que com a cogeração há a necessidade de gestão do uso ótimo de energia elétrica e vapor.	Sugere-se como medida de mitigação atrelada as barreiras da autogeração que tangem os custos e alteração de infraestrutura física clarificar os benefícios no âmbito da resposta da demanda , que inclusive acarreta receita extra que poderia compor o montante de investimentos na autogeração, bem como os benefícios atrelados a eficiência energética, segurança do suprimento, além de participação em sistemas de compensação ou venda de energia elétrica.
	Alto custo de investimento	Caderno 3 e 5	Adquirir um gerador novo ou mesmo alugar este tipo de equipamento para utilizar em ações de RD que não impliquem qualquer necessidade de alteração do processo produtivo acarretam alto custo de investimento para o empreendimento de pode inibir a execução dessa medida.	
	Promoção da utilização de combustíveis fósseis	Caderno 3 e 5	Muitas vezes a implementação da geração própria está atrelada ao uso de geradores à diesel ou gás natural, isso implica na possibilidade de medidas de RD associadas a autogeração promoverem a utilização de combustíveis fósseis, o que seria prejudicial para o país em devido ao potencial de emissões de gases de efeito estufa.	Entende-se que a mitigação dessa barreira é bastante complexa, uma vez que o uso dos geradores à diesel é uma prática bastante difundida pelas indústrias brasileiras, e por isso seria um problema estrutural, que não necessariamente dependeria de alteração e aumento de rigidez em regras de programas de resposta da demanda para que seja minimizado. Esta barreira carece de uma tratativa ampla para viabilizar a substituição do diesel por biocombustíveis, e a promoção da implementação de sistemas de cogeração , os quais tendem a aproveitar subprodutos dos processos industriais que poderiam se tornar passivos ambientais.

4. Conclusões

Primeiramente destaca-se que apesar da quantidade de indústrias entrevistadas consistir em um número razoavelmente pouco expressivo, ao todo 6 empresas, ao menos 5 delas são *players* bastante importantes para o segmento industrial do país, sendo líderes no respectivo ramo de atuação. Logo, entende-se que os resultados apresentados trazem uma certa robustez à percepção de barreiras associados a resposta da demanda.

Inclusive, ressalta-se que a própria falta de disponibilidade das indústrias para conversar sobre o tema conosco pode ser considerado uma barreira em si, uma vez que, foram contactadas pelos menos 15 indústrias, que não responderam ou não tiveram o interesse em discutir o tema reposta da demanda. Esse fato já poderia ser classificado como uma primeira percepção de barreira à resposta da demanda no país.

Tratando-se especificamente das informações analisadas nesse relatório no âmbito das repostas obtidas durante as entrevistas, conclui-se em função dos resultados obtidos na seção que foi estruturada especificamente para mapear as principais barreiras à RD na indústria, verifica-se que os pontos de destaque foram: “A dificuldade de se planejar para atender as regras do programa”, “A baixa flexibilidade dos processos e equipamentos” e “A possibilidade de parada de produção”. Enfatiza-se que dois dos tópicos que implicam em ser maiores barreiras a RD estão vinculados à aspectos do processo produtivo, o que indica que necessidade de alterações na dinâmica do processo produtivo podem inviabilizar a participação das empresas na RD.

No que tange a participação em programas específicos de RD no Brasil nota-se que percepção de maiores barreiras estaria atrelada as regras do programa piloto mais do que do RVD. Quando questionadas sobre o interesse geral em RD as indústrias indicam pelo menos interesse pelo menos mediano no tema, ou seja, o interesse em si no tema RD como um todo não seria uma grande barreira. No que tange a magnitude de investimentos, verificou-se que a maior parcela dos entrevistados entende que os investimentos necessários para a participação de um programa de reposta da demanda seriam médios ou baixos, indicando que a necessidade de investimentos não se caracterizaria uma barreira.

Mediante as entrevistas também foi possível averiguar os aspectos de barreiras em relação aos produtos de RD proposto no projeto. Nota-se que para os dois produtos apresentados, potência e energia, as empresas tiveram a tendência maior de afirmar que não teriam interesse na participação nos produtos de um modo geral, implicando no fato de que a forma como os produtos foram estruturados para entrevistas acarretaria em diversas barreiras para as indústrias, destaca-se as barreiras observadas foram em relação ao aviso de acionamento muito curto, na madrugada anterior, a possibilidade de perda de produção, dificuldade de entregar o produto durante o período de 1 ano, à

necessidade de aumento da produção para compensar a redução ocorrida durante o período de acionamento

No que tange uma análise global das barreiras, estruturou-se uma seção neste relatório contendo um mapeamento das principais barreiras discutidas durante a execução do projeto, a categorização delas e a proposição de medidas de mitigação. Destaca-se que a categorização resultou na definição de 4 famílias de barreiras principais segmento industrial, processo produtivo, regras do programa de RD/ produto de RD e autogeração.

Os resultados do mapeamento de barreiras para a família segmento industrial indicou como principais obstáculos aspectos relacionados às necessidades dos usuários finais da cadeia produtiva, baixa pulverização de mercado, e baixo potencial de estocagem. Já as medidas de mitigação relacionam-se com a carência por orientação, divulgação de informações para os membros das indústrias que seria possível prover a RD com alterações mínimas para o processo produtivo.

Para a família processo produtivo as barreiras contemplam temas como uso final de energia, a criticidade para o negócio dos equipamentos consumidores de eletricidade, alteração na dinâmica do processo produtivo, curva de carga flat, custos de adequação, flexibilidade processo produtivo e medida de RD incipiente. No que tange as ações propostas para mitigação destacam-se a necessidade de conscientização quanto às medidas de RD que implicam em baixa interferência no processo produtivo, contratos mais longos, remuneração fixa e ou por disponibilidade e que despacho muito curtos ou muito longos precisam ser evitados na estruturação dos produtos de RD.

As barreiras da família Regras dos programas/ Produto RD são os tópicos com relação ao aviso prévio, contrato bilateral RD, dificuldade de acessos aos programas de RD, dificuldade de operacionalização da RD, duração da redução, limitação do aumento demanda, volume do montante de redução, remuneração e regras gerais do programa. Neste sentido elenca-se como medidas de mitigação principalmente a necessidade de avisos prévios maiores, contratos com flexibilidade, exigência de despachos muito curtos ou muito longos precisam ser evitados, segurança jurídica etc.

Por fim, no âmbito da família autogeração, os obstáculos mapeados estão associados a alteração de infraestrutura e dinâmica do processo, alto custo de investimento e

promoção da utilização de combustíveis fósseis. Para mitigá-los avaliou-se que seria necessário clarificar os benefícios no âmbito da resposta da demanda, eficiência energética, segurança do suprimento e compensação ou venda de energia elétrica, além de tratativas amplas para viabilizar a substituição do diesel por biocombustíveis, e a promoção da implementação de sistemas de cogeração.

Tendo em vista que durante esta análise observou-se a necessidade de considerar as especificidades das indústrias para promoção da RD, e que cada indústria objeto de estudo desse trabalho possui suas próprias características, entende-se que um programa de RD com mais de um tipo de produto, com características distintas, poderia também auxiliar na mitigação de barreiras à RD.

Referências

Considera-se que não há referências externas, uma vez que a análise foi elaborada em função dos resultados das entrevistas realizadas durante o projeto e com base nos resultados dos relatórios preliminares que compõem o projeto.

Anexo – Resultados das entrevistas

Neste anexo encontram-se os resultados das entrevistas com representantes das indústrias relevantes para análise de barreiras. Ressalta-se que as repostas vazias implicam em opção pelo entrevistado por não responder, não houve tempo de realizar a pergunta ou o entrevistado preferiu não responder.

Tabela 5 – Resposta dos entrevistados quanto ao tema “Quanto aos desafios de sua participação em um programa de resposta da demanda, qual a sua opinião sobre as informações abaixo?” (Elaboração própria).

Segmento	O desconhecimento sobre o tema inibiria nossa participação	A dificuldade de se planejar para atender as regras do programa inibiria nossa participação	A baixa flexibilidade dos processos e equipamentos inibiria nossa participação	A possibilidade de parada de produção inibiria nossa participação	A existência custos vinculado a preparação e operacionalização inibiria a nossa participação	A complexidade em calcular a remuneração adequada inibiria nossa participação
Alimentos e bebidas	Discordo totalmente	Concordo	Concordo	Concordo totalmente	Discordo totalmente	Discordo totalmente
Alimentos e bebidas	Discordo	Concordo	Concordo totalmente	Concordo totalmente	Concordo totalmente	Concordo totalmente
Papel e celulose	Concordo totalmente	Concordo totalmente	Concordo totalmente	Concordo totalmente	Concordo	Concordo totalmente
Químico e petroquímico	Concordo	Concordo totalmente	Indiferente	Concordo	Concordo	Concordo totalmente
Aço	Concordo totalmente	Concordo totalmente	Concordo totalmente	Concordo totalmente	Discordo totalmente	Discordo totalmente

Tabela 6 – Resposta dos entrevistados quanto ao questionamento: No que diz respeito a iniciativas ligadas à gestão de energia, quais das modalidades abaixo fazem (ou fizeram) parte da estratégia da sua empresa? (Elaboração própria).

Qual destes setores melhores descreve o principal ramo de atuação da sua empresa?	[Programa piloto de resposta da demanda]	[Programa de redução voluntária da demanda]
Alimentos e bebidas	Não avaliamos	Participamos atualmente
Mineração	Avaliamos, não participamos	Participamos atualmente
Alimentos e bebidas	Não avaliamos	Não avaliamos
Papel e celulose	Não avaliamos	Participamos atualmente
Químico e petroquímico	Participamos atualmente	Participamos atualmente
Aço	Avaliamos, não participamos	Participamos atualmente

Tabela 7 – Resposta dos entrevistados quanto ao questionamento: Como você classificaria o interesse da sua empresa, de um modo geral, em participar de um programa de RD? (Elaboração própria).

Qual destes setores melhores descreve o principal ramo de atuação da sua empresa?	Como você classificaria o interesse da sua empresa, de um modo geral, em participar de um programa de RD?
Alimentos e bebidas	Muito alto interesse, trata-se de uma prioridade estratégica da empresa
Mineração	Interesse mediano, avaliariamos o custo-benefício e entraríamos se for adequado
Alimentos e bebidas	Interesse mediano, avaliariamos o custo-benefício e entraríamos se for adequado
Papel e celulose	Alto interesse, acredito que estamos bem-posicionados para ser competitivos
Químico e petroquímico	Muito alto interesse, trata-se de uma prioridade estratégica da empresa
Aço	Alto interesse, acredito que estamos bem posicionados para ser competitivos

Tabela 8 – Resposta dos entrevistados quanto ao questionamento: Como você classificaria a magnitude dos investimentos que precisariam ser feitos para que a sua empresa possa participar de um programa de RD? (Elaboração própria).

Qual destes setores melhores descreve o principal ramo de atuação da sua empresa?	Como você classificaria a magnitude dos investimentos que precisariam ser feitos para que a sua empresa possa participar de um programa de RD?
Alimentos e bebidas	Baixos: investimentos em aprimoramentos, como ampliação da equipe responsável e equipamentos de monitoramento e controle
Mineração	Muito baixos: Os recursos que temos hoje já são suficientes em geral
Alimentos e bebidas	Altos: investimentos muito elevados na planta e processo produtivo
Papel e celulose	Médios: investimentos significativos em organização da operação (reestruturação de equipes, logística, etc.)
Químico e petroquímico	Médios: investimentos significativos em organização da operação (reestruturação de equipes, logística, etc.)
Aço	Médios: investimentos significativos em organização da operação (reestruturação de equipes, logística, etc.)

Tabela 9 – Resposta dos entrevistados quanto ao questionamento (produto demanda ponta): Quanto ao produto com características descritas acima, qual a visão da sua empresa sobre as afirmações abaixo? (Elaboração própria).

Qual destes setores melhores descreve o principal ramo de atuação da sua empresa?	Alimentos e bebidas	Mineração	Alimentos e bebidas	Papel e celulose	Químico e petroquímico	Aço
[Teríamos interesse em participar deste programa com um percentual da demanda]	Concordo	Discordo	Discordo totalmente		Discordo	Discordo totalmente
[A remuneração fixa viabilizaria investimentos em RD]	Concordo	Discordo totalmente	Discordo		Concordo totalmente	Discordo totalmente
[Não estou seguro de que conseguiria entregar um produto com características fixas ao longo de 1 ano]	Concordo totalmente	Discordo totalmente	Concordo totalmente		Concordo totalmente	Concordo
[Preferiria que a vigência do contrato fosse ainda mais longa que 1 ano]	Discordo totalmente	Discordo totalmente	Discordo totalmente		Concordo totalmente	Concordo
[O acionamento máximo de 3 horas é longo demais, teríamos dificuldade em cumprir]	Discordo	Discordo totalmente	Concordo totalmente		Discordo totalmente	Discordo totalmente
[O aviso de acionamento na madrugada anterior é muito generoso, poderia ser mais curto]	Indiferente	Discordo totalmente	Indiferente		Discordo totalmente	Discordo totalmente
[A produção seria afetada negativamente nos dias em que o produto fosse acionado]	Discordo totalmente	Concordo	Concordo totalmente		Discordo	Concordo
[Em caso de acionamento, a demanda nas horas seguintes teria que aumentar para compensar a redução]	Discordo totalmente	Concordo totalmente	Discordo totalmente		Discordo	Discordo
[Seria importante que houvesse um limite de acionamentos (evitar, por exemplo, acionamento todos os dias de um mês)]	Discordo totalmente	Discordo totalmente	Indiferente		Discordo	Indiferente

Tabela 10 – Resposta dos entrevistados quanto ao questionamento (produto demanda média): Quanto ao produto com características descritas acima, qual a visão da sua empresa sobre as afirmações abaixo? (Elaboração própria).

Qual destes setores melhor descreve o principal ramo de atuação da sua empresa?	Alimentos e bebidas	Mineração	Alimentos e bebidas	Papel e celulose	Químico e petroquímico	Aço
[Teríamos interesse em participar deste programa com um percentual da demanda]	Concordo totalmente	Discordo totalmente	Indiferente		Concordo	Discordo totalmente
[A produção seria afetada negativamente nas semanas em que o produto fosse acionado]	Discordo totalmente	Concordo totalmente	Discordo		Indiferente	Concordo
[Em caso de acionamento, a demanda nas semanas seguintes teria que aumentar para compensar a redução]	Discordo totalmente	Concordo totalmente	Discordo		Indiferente	Discordo
[Seria importante que houvesse um limite de acionamentos (evitar, por exemplo, acionamento muitas semanas consecutivas)]	Discordo totalmente	Discordo totalmente	Concordo		Concordo	Discordo
[É mais desafiador entregar este produto do que o produto resposta na ponta]	Discordo totalmente	Concordo totalmente	Discordo totalmente		Indiferente	Indiferente

