



*Prospectiva para o Mundo do Trabalho*

**Setor: Cerâmica e Afins**

**Observatório  
Nacional da  
Indústria**



## **Indústria e Manufatura – Panorama Geral**

### **Principais Drivers**

- Tecnologia e Ciência
- Produção, Materiais e Economia

### **Contexto futuro para os principais drivers**

#### **1. Tecnologia e Ciência**

##### **Final da década de 2020**

No curto e médio prazo, haverá uma enorme procura de novos especialistas altamente qualificados, especialmente cientistas de dados, codificadores, profissionais de segurança cibernética e investigadores e programadores de IA. A médio prazo, a procura de conhecimentos e competências nas chamadas áreas STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) irá provavelmente crescer consideravelmente. Uma razão central para isto é que praticamente todos os campos de produção se tornarão mais inteligentes, mais interligados e complicados, o que significa que a produtividade não pode aumentar ainda mais sem os conhecimentos mais recentes dos campos STEM.

##### **2030 e além**

A longo prazo, preveem-se vários avanços científicos em grande escala, que revolucionarão as respetivas disciplinas. Exemplos disso incluem, entre outros, a tecnologia quântica, a aprendizagem profunda da IA, a genética e a biomedicina 2.0, a nanotecnologia, a revolução das energias renováveis e do grafeno, o armazenamento de dados de DNA, a economia espacial e a eletrificação e automatização dos transportes. Além disso, nas ciências duras convencionais, como na física, é provável que ocorram descobertas radicais que, uma vez realizadas, têm o potencial de transformar o mundo e as possibilidades humanas de uma forma fundamental. Tais desenvolvimentos revolucionários poderiam ser, por exemplo, a descoberta da energia e da matéria escuras, a detecção da quarta dimensão, do multiverso ou da quinta interação fundamental da natureza, o teletransporte quântico de objetos físicos tornando-se viável, o buraco de minhoca artificial, o impulso de dobra ou a antigravitação.

#### **Produção, Materiais e Economia**

##### **Final da década de 2020**

A médio prazo, os principais impulsionadores da indústria transformadora serão a aprendizagem automática, a detecção, a monitorização e os processos automatizados e otimizados pela Internet das Coisas. Ao mesmo tempo, o controlo de toda a cadeia de abastecimento tornar-se-

é mais crítico. Além disso, a bio e a nanotecnologia, a economia circular e a procura de energia zero e a utilização de soluções fornecidas pela realidade aumentada impulsionarão a indústria para novas práticas. A produção local, a reciclagem rápida e o transporte rápido de mercadorias desde a fábrica até ao utilizador final também se tornarão gradualmente visíveis nas operações industriais.

## 2030 e além

No longo prazo, todos os processos industriais e práticas de produção sofrerão uma profunda transformação, que pode ser caracterizada como uma outra revolução industrial. A base para esta mudança surgirá de dispositivos interconectados e da comunicação entre máquinas, que talvez seja mais bem representada por uma rede elétrica inteligente. No seu conjunto, está ocorrendo uma mudança abrangente e sistémica, na qual dispositivos físicos, programas digitais, energia, matérias-primas e sistemas orgânicos estão sendo ligados uns aos outros, produzindo um aumento significativo tanto na eficiência como na produtividade. Toda a cadeia de valor de produção, distribuição, vendas e compras será substituída por um novo modelo, no qual o papel dos seres humanos será completamente alterado.

## Tendências Tecnológicas

Espera-se que o setor cerâmico e de minerais não metálicos testemunhe consideráveis avanços e inovações tecnológicas na próxima década, impulsionados por fatores como sustentabilidade, eficiência e demandas de mercados emergentes. Aqui estão algumas novas tecnologias que provavelmente se espalharão pelo setor cerâmico e de minerais não metálicos nos próximos 10 anos:

1. **Manufatura Digital** - Integração de tecnologias de fabricação digital e princípios da Indústria 4.0, incluindo o uso de IoT (Internet das Coisas), análise de dados para otimizar processos de produção, melhorar a eficiência e permitir manutenção preditiva.
2. **Robótica e Automação na Manufatura** - Aumento do uso de robótica e automação em processos de fabricação, incluindo manuseio de materiais, controle de qualidade e embalagem, para aumentar a eficiência e reduzir tarefas intensivas em mão de obra.
3. **Materiais Avançados e Nanotecnologia** - Exploração contínua de materiais avançados e nanotecnologia no desenvolvimento de cerâmicas e minerais não metálicos. Isto inclui o uso de nanomateriais para propriedades aprimoradas e novas aplicações.
4. **Impressão 3D/Fabricação Aditiva** - Adoção de impressão 3D ou técnicas de fabricação aditiva para produção de componentes cerâmicos e minerais não metálicos complexos e customizados com maior precisão e redução de desperdício.
5. **Gêmeos Digitais para Otimização de Processos** - Implementação de tecnologias de gêmeos digitais para criação de réplicas virtuais de processos de produção. Isso permite monitoramento, simulação e otimização em tempo real das operações de fabricação.

6. **Revestimentos Cerâmicos Avançados** - Desenvolvimento de revestimentos cerâmicos avançados com maior durabilidade, resistência ao desgaste e propriedades funcionais aprimoradas. Esses revestimentos têm aplicações em diversos setores, incluindo aeroespacial e automotivo.
7. **Sensores inteligentes e monitoramento de ambiente** - Integração de sensores inteligentes para monitoramento de condições de equipamentos e processos na produção cerâmica e mineral, possibilitando manutenção proativa e reduzindo tempos de inatividade.
8. **Revestimentos Cerâmicos Avançados** - Desenvolvimento de revestimentos cerâmicos avançados com maior durabilidade, resistência ao desgaste e propriedades funcionais aprimoradas. Esses revestimentos têm aplicações em diversos setores, incluindo aeroespacial e automotivo.
9. **Inteligência Artificial (IA) aplicada ao Design de Materiais** - Utilização de algoritmos de IA em design de materiais para cerâmicas e minerais não metálicos. Isso pode acelerar a descoberta de novos materiais com propriedades específicas adaptadas para diversas aplicações.
10. **Tecnologias de fornos com alta eficiência energética** - Avanços nas tecnologias de fornos para queima de cerâmica com foco na eficiência energética, redução de emissões e uso de combustíveis alternativos para minimizar o impacto ambiental.
11. **Valoração e Reciclagem de Resíduos** - Implementação de tecnologias de valoração e reciclagem de resíduos do setor cerâmico e de minerais não metálicos para minimizar a geração de resíduos e promover uma economia circular.
12. **Realidade Aumentada (AR) para Treinamento e Manutenção** - Adoção de realidade aumentada para fins de treinamento e procedimentos de manutenção, permitindo aos trabalhadores acesso a informações e orientações em tempo real durante tarefas complexas.
13. **Blockchain para transparência na cadeia de suprimentos** - Implementação da tecnologia blockchain para aumentar a transparência, rastreabilidade e integridade na cadeia de abastecimento de produtos minerais cerâmicos e não metálicos. Isto é particularmente importante para cumprir os requisitos regulamentares e de sustentabilidade.
14. **Tecnologias avançadas de retificação e polimento** - Desenvolvimento de tecnologias avançadas de retificação e polimento de cerâmicas e minerais, para melhorar o acabamento superficial e permitir maior precisão na fabricação de componentes.
15. **Fornecimento Sustentável de Matérias-Primas** - Integração de tecnologias para fornecimento sustentável de matérias-primas, incluindo o uso de sensoriamento remoto, GIS (Sistema de Informação Geográfica) e análise de dados para avaliar e gerenciar recursos minerais.
16. **Monitoramento Ambiental e Redução de Emissões** - Implementação de tecnologias de monitoramento ambiental em tempo real e redução de emissões nos processos produtivos

de cerâmicas e minerais não metálicos para atender regulamentações ambientais mais rigorosas.

17. **Inovações em processamento de minerais não metálicos** - Inovações contínuas em tecnologias de processamento mineral, como técnicas de flotação, separação e classificação, para aprimorar a extração de minerais valiosos com maior eficiência.
18. **Biocerâmica para aplicações médicas** - Avanços em biocerâmica para aplicações médicas, incluindo implantes dentários, implantes ortopédicos e sistemas de administração de medicamentos, com foco na melhoria da biocompatibilidade e do desempenho.
19. **Tecnologias para Captura e Utilização de Carbono (CCU)** - Exploração de tecnologias de captura e utilização de carbono para reduzir as emissões de carbono associadas a determinados processos no setor cerâmico e mineral.

### **Estimativa de Difusão Tecnológica para os próximos 5 anos**

#### **1. Manufatura Digital e Robótica e Automação na Manufatura - 51 a 70% do mercado**

##### **Razões:**

- *Vantagem Competitiva:* As tecnologias da Indústria 4.0 oferecem uma vantagem competitiva em eficiência, economia e personalização.
- *Melhoria de Produtividade:* A fabricação digital aumenta a produtividade geral e permite o monitoramento do processo em tempo real.
- *Tendência Global:* O impulso global em direção à Indústria 4.0 incentiva a adoção generalizada para a competitividade internacional.

#### **2. Materiais Avançados e Nanotecnologia – 31 a 50% do mercado**

##### **Razões:**

- *Melhoria das Propriedades dos materiais:* Adoção impulsionada pelo desejo de materiais com melhor resistência, condutividade e outras propriedades melhoradas.
- *Pesquisa e Desenvolvimento:* Adoção incremental devido aos esforços contínuos de P&D em ciência de materiais e nanotecnologia.
- **Aplicações Específicas:** Adoção em aplicações especializadas onde materiais avançados oferecem vantagens únicas.

#### **3. Impressão 3D/Manufatura Aditiva – 51 a 70% do mercado**

##### **Razões:**



- *Prototipagem e Personalização*: Ampla adoção para prototipagem rápida e fabricação de produtos personalizados.
- *Geometrias Complexas*: Adoção em indústrias nas quais a impressão 3D permite a criação de geometrias complexas que não são facilmente alcançáveis através de métodos tradicionais.
- *Eficiência Econômica*: Maior eficiência na produção de pequenos lotes.

#### **4. Gêmeos Digitais para Otimização de Processos - 31 a 50% do mercado**

##### **Razões:**

- *Otimização de Processos*: Adoção em setores onde o monitoramento e a otimização em tempo real dos processos de fabricação são cruciais.
- *Custo-benefício*: Adoção gradual devido aos benefícios percebidos em economia de custos e eficiência operacional.
- *Maturidade Técnica*: A adoção aumenta à medida que a tecnologia amadurece e ganha a confiança do usuário.

#### **5. Revestimentos Cerâmicos Avançados - 31 a 50% do mercado**

##### **Razões:**

- *Durabilidade aprimorada*: Adoção para aplicações que exigem maior resistência ao desgaste, corrosão e temperatura.
- *Especificações industriais*: Adoção em indústrias onde os revestimentos cerâmicos oferecem vantagens específicas, como aeroespacial e energia.

#### **6. Sensores Inteligentes e Monitoramento do ambiente – 51 a 70% do mercado**

##### **Razões:**

- *Manutenção Preditiva*: Adoção impulsionada pela demanda de manutenção preditiva, reduzindo o tempo de inatividade e melhorando a eficiência dos fluxos produtivos.
- *Eficiência Operacional*: Demanda de setores que adotam sensores inteligentes para monitoramento em tempo real para melhorar a eficiência operacional geral.
- *Economia de custos*: Adoção gradual à medida que as empresas reconhecem as economias de custos a longo prazo através do monitoramento do ambiente.

## **7. Inteligência Artificial (IA) aplicada ao design de materiais – 31 a 50% do mercado**

### **Razões:**

- *Propriedades otimizadas de materiais:* adoção impulsionada pelo potencial da IA para otimizar propriedades de materiais para aplicações específicas.
- *Pesquisa e Desenvolvimento:* Adoção incremental à medida que as ferramentas de IA se tornam mais integradas aos processos de design de materiais.

## **8. Tecnologias de fornos com eficiência energética – 31 a 50% do mercado**

### **Razões:**

- *Sustentabilidade:* Adoção impulsionada pelo foco crescente do setor em práticas sustentáveis e eficiência energética.
- *Economia de custos:* Adoção gradual devido ao potencial de economia de custos a longo prazo através da redução do consumo de energia.

## **9. Valorização e Reciclagem de Resíduos – 51 a 70% do mercado**

### **Razões:**

- *Regulamentações Ambientais:* Adoção impulsionada por regulamentações ambientais mais rigorosas e pela necessidade de gestão sustentável de resíduos.
- *Tendências da Economia Circular:* Adoção generalizada à medida que as empresas adotam os princípios da economia circular para eficiência de recursos.

## **10. Robótica e Automação na Manufatura – 51 a 70% do mercado**

### **Razões:**

- **Eficiência do trabalho:** Adoção em resposta à necessidade de aumento de eficiência e redução de custos trabalhistas.
- **Controle de qualidade:** Maior adoção para aplicações onde a precisão e o controle de qualidade são fundamentais.

## **11. Realidade Aumentada (AR) para Treinamento e Manutenção – 51 a 70% do mercado**

### **Razões:**

- *Melhoria da eficiência de treinamentos:* Adoção em treinamento e manutenção para maior eficiência e redução de tempo de inatividade.
- *Maturidade Tecnológica:* Adoção gradual à medida que as tecnologias AR se tornam mais maduras e fáceis de usar.

## 12. Blockchain para transparência na cadeia de suprimentos – 31 a 50% do mercado

### Razões:

- *Requisitos de transparência:* Adoção em resposta à crescente demanda por cadeias de abastecimento transparentes e rastreáveis.
- *Mitigação de Riscos:* Adoção gradual à medida que as empresas procuram mitigar os riscos na cadeia de abastecimento.

## 13. Tecnologias avançadas de retificação e polimento – 31 a 50% do mercado

### Razões:

- *Precisão e Qualidade:* Adoção para aplicações onde processos de retificação e polimento avançados são essenciais para a qualidade do produto.
- *Especificidades industriais:* Adoção em setores onde o acabamento superficial é um fator chave.

## 14. Fornecimento Sustentável de Matérias-Primas – 31 a 50% do mercado

### Razões:

- *Metas de Sustentabilidade:* Adoção impulsionada pelo compromisso do setor com práticas de fornecimento sustentáveis e éticas.
- *Demanda do Consumidor:* Adoção generalizada à medida que aumenta a conscientização do consumidor e a demanda por fornecimento sustentável.
- *Conformidade Regulatória:* Adoção em resposta às regulamentações ambientais e à necessidade de conformidade.
- *Iniciativas de Sustentabilidade:* Adoção gradual à medida que as empresas se alinham com iniciativas de sustentabilidade e princípios de economia circular.

## 15. Monitoramento Ambiental e Redução de Emissões - 51 a 70% do mercado

### Razões:

- *Conformidade com regulamentos ambientais* - O setor cerâmico e não metálico brasileiro está sujeito a regulamentações ambientais cada vez mais rigorosas.
- *Pressão do público e das partes interessadas* - Crescente consciência ambiental entre o público e as partes interessadas exercerá pressão sobre as empresas do sector Cerâmico e Não Metálico para adotarem práticas amigas do ambiente.



- *Vantagem competitiva* - Os primeiros a adotarem tecnologias avançadas de monitorização ambiental e de redução de emissões podem obter uma vantagem competitiva ao demonstrarem um compromisso com a sustentabilidade.

## **16. Inovações em Processamento de Minerais Não Metálicos – 31 a 50% do mercado**

### **Razões:**

- *Melhoria de Eficiência*: Adoção em resposta a inovações que melhoram a eficiência e reduzem o impacto ambiental.
- *Especificidades industriais*: Adoção gradual em indústrias onde o processamento de minerais não metálicos desempenha um papel crucial.

## **17. Biocerâmica para aplicações médicas – 11 a 30% do mercado**

### **Razões:**

- *Aplicações em saúde*: Adoção em aplicações em saúde onde a biocerâmica oferece vantagens específicas potenciais.
- *Considerações Regulatórias*: Adoção gradual devido ao escrutínio regulatório na área médica.

## **18. Captura e Utilização de Carbono (CCU) – 11 a 30% do mercado**

### **Razões:**

- *Regulamentações Ambientais*: Adoção impulsionada por regulamentações focadas na redução das emissões de carbono.
- *Considerações sobre custos*: Adoção gradual à medida que as empresas avaliam a viabilidade econômica das tecnologias CCU.

Essas estimativas consideram as características únicas do setor Cerâmico e Não Metálico no Brasil, levando em consideração fatores como ambiente regulatório, necessidades específicas do setor e nível de maturidade tecnológica. As taxas de difusão refletem a adoção gradual, mas significativa destas tecnologias ao longo dos próximos 5 anos.

## **Novos profissionais**

À medida que o setor cerâmico e de minerais não metálicos passa por avanços tecnológicos e mudanças organizacionais ao longo da próxima década, as empresas deste setor provavelmente exigirão novos profissionais com habilidades especializadas para navegar nessas mudanças. Veja alguns novos profissionais que as empresas do setor cerâmico e de minerais não metálicos poderão demandar nos próximos 10 anos:

1. Engenheiros de fabricação digital - Profissionais com experiência em tecnologias de fabricação digital, princípios da Indústria 4.0 e implementação de sistemas de fabricação inteligentes nos processos de produção cerâmica e mineral.
2. Engenheiros de sistemas robóticos - Engenheiros especializados no projeto, implementação e manutenção de sistemas robóticos para manuseio de materiais, controle de qualidade e outros processos automatizados na fabricação de cerâmica e minerais.
3. Especialistas em Realidade Aumentada (AR) - Profissionais capacitados na implementação de realidade aumentada para fins de treinamento e manutenção, aumentando a eficiência operacional e reduzindo paradas em instalações cerâmicas e minerais.
4. Especialistas em IoT e integração de sensores - Especialistas na integração de dispositivos IoT e sensores inteligentes para monitoramento de condições e coleta de dados em processos de produção cerâmica e mineral, facilitando a manutenção preditiva e a otimização de processos.
5. Especialistas em IA e aprendizado de máquina - Profissionais qualificados em aplicações de inteligência artificial e aprendizado de máquina em design de materiais, otimização de processos e controle de qualidade no setor de cerâmica e minerais não metálicos.
6. **Cientistas de materiais avançados** - Cientistas e pesquisadores especializados em ciência de materiais avançados e nanotecnologia, focados no desenvolvimento de novos materiais com propriedades aprimoradas para aplicações em cerâmica e minerais não metálicos.
7. **Especialistas em Fabricação Aditiva** - Especialistas em técnicas de manufatura aditiva (impressão 3D) específicas para cerâmicas e minerais não metálicos, incluindo seleção de materiais, otimização de processos e customização para componentes complexos.
8. **Engenheiros de gêmeos digitais** - Engenheiros capazes de criar e gerenciar gêmeos digitais para otimização de processos na fabricação de cerâmica e minerais, permitindo monitoramento em tempo real, simulação e tomada de decisão baseada em dados.
9. **Tecnólogos de revestimento cerâmico** - Profissionais com expertise no desenvolvimento e aplicação de revestimentos cerâmicos avançados, garantindo durabilidade, resistência ao desgaste e melhores propriedades funcionais.
10. **Engenheiros de Eficiência Energética** - Engenheiros focados na otimização do uso de energia e na implementação de tecnologias de eficiência energética em operações de fornos e outros processos relacionados à fabricação de cerâmica e minerais.
11. **Gestores de Valoração e Reciclagem de Resíduos** - Gestores responsáveis pela implementação de estratégias de valoração e reciclagem de resíduos, garantindo práticas sustentáveis e cumprimento dos princípios da economia circular.

12. **Especialistas em Blockchain e Transparência na Cadeia de Suprimentos** - Especialistas em tecnologia blockchain, garantindo transparência, rastreabilidade e integridade na cadeia de fornecimento de produtos cerâmicos e minerais não metálicos.
13. **Técnicos de moagem e polimento** - Técnicos com experiência no uso de tecnologias avançadas de retificação e polimento para cerâmica e minerais, alcançando acabamentos superficiais e precisão superiores.
14. **Especialistas em Conformidade Ambiental** - Profissionais conhecedores de regulamentações ambientais e práticas de sustentabilidade, garantindo o cumprimento de normas e implementando iniciativas para reduzir o impacto ambiental.
15. **Inovadores em processamento mineral** - Pesquisadores e engenheiros focaram em inovações em tecnologias de processamento mineral, otimizando métodos de extração e melhorando a eficiência no processamento de minerais não metálicos.
16. **Engenheiros de Biocerâmica** - Engenheiros especializados no desenvolvimento e aplicações de biocerâmica para fins médicos, incluindo implantes dentários e ortopédicos.
17. **Especialistas em Captura e Utilização de Carbono (CCU)** - Profissionais com experiência na implementação e gestão de tecnologias de captura e utilização de carbono para reduzir as emissões de carbono em processos específicos do setor cerâmico e mineral.

### **Possíveis cursos e treinamentos para capacitação dos novos profissionais**

Em resposta às novas tecnologias e às mudanças organizacionais no setor cerâmico e de minerais não metálicos, as empresas poderão demandar novos cursos e programas de formação para atualização das competências necessárias. Aqui estão potenciais cursos e áreas de treinamento que poderão ter demanda no setor de cerâmica e minerais não metálicos nos próximos 10 anos:

1. **Treinamento em Manufatura Digital** - Cursos sobre princípios de fabricação digital, abrangendo temas como IoT, análise de dados e automação para otimização de processos de produção.
2. **Treinamento em Robótica e Automação** - Treinamento sobre integração e manutenção de sistemas robóticos e de automação em processos de fabricação de minerais cerâmicos e não metálicos.
3. **Treinamento em sensores inteligentes e monitoramento de condições** - Treinamento sobre instalação e utilização de sensores inteligentes para monitoramento de condições em processos de produção cerâmica e mineral, possibilitando manutenção proativa e minimizando tempos de parada.
4. **Cursos de implementação de realidade aumentada (AR)** - Cursos de implementação de realidade aumentada para fins de formação e manutenção na indústria cerâmica e mineral.



5. **Design avançado de materiais e nanotecnologia** - Programas de treinamento em design de materiais avançados e nanotecnologia, com foco no uso de nanomateriais para propriedades aprimoradas e aplicações em cerâmica e minerais não metálicos.
6. **Cursos de Impressão 3D/Fabricação Aditiva** - Treinamento em técnicas de impressão 3D e manufatura aditiva específicas para cerâmicas e minerais não metálicos, abrangendo seleção de materiais, processos de impressão e aplicações.
7. **Treinamento de implementação de gêmeos digitais** - Cursos sobre implementação e utilização de gêmeos digitais para otimização de processos na fabricação de cerâmica e minerais não metálicos.
8. **Cursos de Tecnologia em Revestimentos Cerâmicos** - Programas de treinamento sobre desenvolvimento e aplicação de revestimentos cerâmicos avançados, enfatizando durabilidade, resistência ao desgaste e propriedades funcionais.
9. **Cursos de IA aplicada ao Design de Materiais** - Cursos sobre integração de inteligência artificial no design de materiais para cerâmicas e minerais não metálicos, abrangendo algoritmos e metodologias para acelerar a descoberta de materiais.
10. **Treinamento em tecnologias de fornos com alta eficiência energética** - Programas de treinamento sobre as mais recentes tecnologias de fornos com foco em eficiência energética, redução de emissões e uso de combustíveis alternativos.
11. **Princípios da Economia Circular** - Cursos sobre tecnologias de valoração e reciclagem de resíduos no setor cerâmico e mineral, abordando práticas sustentáveis e princípios de economia circular.
12. **Aplicações Blockchain em cadeia de suprimentos** - Programas de treinamento sobre o uso da tecnologia blockchain para aumentar a transparência, rastreabilidade e integridade na cadeia de fornecimento de produtos minerais cerâmicos e não metálicos.
13. **Treinamento em tecnologias avançadas de retificação e polimento** - Treinamento sobre o uso de tecnologias avançadas de retificação e polimento de cerâmicas e minerais para obter acabamentos superficiais superiores.
14. **Curso sobre fornecimento sustentável de matérias-primas** - Cursos sobre fornecimento sustentável de matérias-primas, incluindo sensoramento remoto, GIS e análise de dados para avaliação e gerenciamento de recursos minerais.
15. **Treinamento em Monitoramento Ambiental** - Programas de treinamento em tecnologias e estratégias de monitoramento ambiental para redução de emissões na fabricação de cerâmicas e minerais não metálicos.
16. **Treinamento sobre as novas tecnologias de processamento de minerais não metálicos** - Cursos sobre inovações em tecnologias de processamento mineral, abrangendo técnicas de flotação, separação e classificação para maior eficiência.

17. **Formação em Biocerâmica para Aplicações Médicas:** Formação sobre o desenvolvimento e aplicações de biocerâmica em contextos médicos, incluindo implantes dentários e ortopédicos.
18. **Treinamento em Captura e Utilização de Carbono (CCU)** - Cursos sobre implementação de tecnologias de captura e utilização de carbono para redução de emissões de carbono em processos específicos do setor cerâmico e mineral.

## Habilidades e Capacidades que ganharão importância nos próximos 10 anos

### Habilidades

- **Aprendizagem Ativa** - Compreender as implicações de novas informações para resolução de problemas e tomadas de decisões atuais e futuras de forma proativa e autônoma
- **Monitoramento de Operações** - Monitorar medidores, mostradores ou outros indicadores para assegurar o funcionamento de máquinas e processos em conformidade com parâmetros de produção.
- **Análise de Controle de Qualidade** - Realizar testes e inspeções de produtos, serviços ou processos para avaliações de qualidade e desempenho (Exemplo: medir as dimensões, peso, densidade e outras propriedades físicas de objetos, materiais e espaços).
- **Compreensão de leitura** - Ler e interpretar, de forma sistematizada, textos e documentos relacionados ao trabalho.
- **Ciências** - Empregar regras e métodos científicos na estruturação, análise e resolução de problemas.
- **Projetos Tecnológicos de Sistemas e Produtos** - Desenvolver ou adaptar equipamentos e tecnologias para atender as necessidades de usuários. Criar um plano ou especificação para a construção de um objeto, sistema ou estrutura com base em conceitos de design estético e/ou funcional, *exceto patenteamento, criação de materiais artísticos, visuais ou instrutivos*
- **Pensamento Crítico** - Usar a lógica e o raciocínio para desenvolver atividades, bem como identificar os pontos fortes e fracos de soluções alternativas, conclusões ou formas de abordar problemas. Analisar e confirmar a veracidade das informações.
- **Fluência Digital** - Navegar, pesquisar, filtrar, organizar, armazenar, recuperar e analisar dados. Encontrar, avaliar e utilizar informações digitais de maneira eficiente, eficiente e ética. Gerar e compartilhar informações com outras pessoas, criando e editando novos conteúdos (desde processamento de texto a imagens e vídeo) e resolvendo problemas conceituais, técnicos e práticos.
- **Manutenção de equipamentos** - Executar manutenções planejadas ou corretivas e determinar quando, e que tipo de manutenção é necessário.

- **Processamento de Informação** - Processar informações por meio da entrada, registro, transcrição e atualização de dados por meio de sistemas de informação eletrônicos ou manuais, *exceto as habilidades no uso de ferramentas TIC específicas para processar dados*.
- **Matemática** - Utilizar a matemática e suas ferramentas na estruturação, análise e resolução de problemas. Realizar cálculos matemáticos e estimar os resultados de uma ação ou uma série de ações. Resolver problemas matemáticos para atingir objetivos relacionados ao trabalho.
- **Monitoramento, Inspeção e Teste** - Examinar e investigar problemas, locais ou objetos para avaliar o funcionamento ou cumprimento de normas, leis ou regulamentos.
- **Análise de Operações** - Analisar requisitos e procedimentos para o projeto ou aprimoramento da produção, parâmetros e objetivos de operações, padrões de inspeções, materiais e formas de utilização, instalações, equipamentos, ferramentas, condições e métodos de trabalho.

#### Capacidades

- **Atenção Seletiva** - Capacidade de se concentrar em uma tarefa durante um período determinado, sem distração. Foco em detalhes críticos em um ambiente complexo.
- **Compreensão Escrita** - Capacidade de ler e compreender informações e ideias apresentadas sob a forma escrita na forma de documentos técnicos, manuais e diretrizes.
- **Controle do tempo de resposta** - Capacidade de escolher rapidamente entre dois ou mais movimentos em resposta a dois ou mais sinais diferentes (luzes, sons, figuras). Envolve a velocidade com a qual a resposta correta é iniciada com a mão, o pé ou outra parte do corpo.
- **Flexibilidade para categorização** - Capacidade de gerar ou utilizar diferentes conjuntos de regras para combinar ou agrupar elementos de diversos modos. Adaptação às mudanças nos sistemas de categorização e classificação
- **Fluência de ideias** - Capacidade de gerar várias ideias sobre um tópico (não importam a quantidade e qualidade das ideias).
- **Memorização** - Capacidade de reter informações essenciais relacionadas a processos e procedimentos.
- **Multitarefa** - Capacidade de direcionar e gerenciar a atenção entre duas ou mais atividades ou fontes de informações de forma eficiente
- **Orientação espacial** - Capacidade de saber sua localização em relação ao lugar ou saber a localização de outros objetos em relação à sua localização. Capacidade de imaginar mentalmente a posição e relação dos corpos em espaços tridimensionais, desenvolvendo um bom senso de proporção.



- **Percepção de problemas** - Capacidade de perceber quando algo está errado ou poderá dar errado. Não envolve resolver o problema, mas somente reconhecer que há um problema.
- **Raciocínio abdutivo** - Capacidade de buscar a melhor explicação possível se posicionando entre a dedução (raciocínio dedutivo) e a indução (raciocínio indutivo). A aplicação deste raciocínio não resulta em verdades absolutas que são inquestionáveis, muito pelo contrário, busca novas ideias e conhecimentos que possam validar algo.
- **Raciocínio Dedutivo** - Capacidade de aplicar regras gerais a problemas específicos para gerar resultados que fazem sentido.
- **Raciocínio Matemático** - Demonstrar compreensão de termos e conceitos matemáticos e aplicar princípios e processos matemáticos básicos para interpretar dados e fatos. Capacidade de escolher entre certos métodos ou fórmulas matemáticas para resolver problemas
- **Velocidade de organização e resposta** - Capacidade de rapidamente dar sentido, combinar e organizar informações em padrões significativos.
- **Visualização** - Capacidade de representar mentalmente um objeto após mudanças em sua posição ou reorganização de suas partes.