

Educação Matemática Inventiva com o uso da Robótica: uma experiência de aprendizagem nos anos finais do Ensino Fundamental.

Autores: Cassiane Teixeira Costa (IC), Edinaide Martins de Oliveira Nascimento (IC), Gustavo Henrique Alves (IC), Roberto Bernardes de Matos (IC)*¹, Prof. Orientador Dr. Marcos Roberto da Silva (PQ), Profa. Preceptora Sinara Costa Pereira Silva (FM)

Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Sudoeste, Sede Quirinópolis

Resumo: O presente relato objetiva socializar uma experiência no Programa Federal de Residência Pedagógica, do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás – Campos Sudoeste, Sede Quirinópolis. Descrevemos nossas ações e práticas desenvolvidas durante o processo de Estágio Supervisionado e as atividades que produzimos e compartilhamos com os alunos dos 7° e 9° anos do Ensino Fundamental. Nossa experiência foi produzida com o uso da robótica e esteve embasada na perspectiva da Educação Matemática Inventiva (SILVA, 2020; SILVA & SOUZA JR, 2019, 2020a, 2020b). Devido à necessidade de mantermos o distanciamento social durante o período da pandemia do COVID-19, todo o estágio, assim como a produção e o compartilhamento das atividades com os alunos, foi realizado de forma remota. Desse modo, primou-se, ao longo da disciplina, pela interatividade propiciada por diferentes meios e plataformas digitais como *WhatsApp*, *Zoom* e *Google Meet*. Ao final do nosso trabalho, observamos que nossas ações e práticas de Educação Matemática Inventiva com o uso da robótica provocaram experiências de aprendizagem.

Palavras-chave: Residência Pedagógica. Educação Matemática Inventiva. Aprendizagem Inventiva. Aulas Remotas.

¹E-mail: rbrmatos1976@gmail.com

Introdução

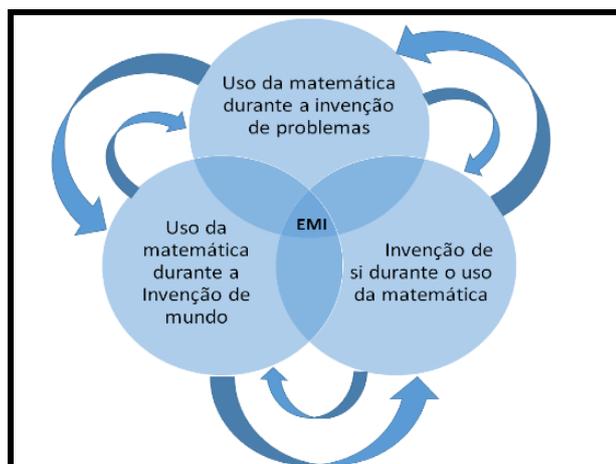
O presente artigo é fruto de ações e práticas produzidas no projeto de extensão “Matemática com Robótica”, e no projeto de pesquisa “EMIR: Educação Matemática Inventiva com Robótica”, ambos ligados à Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Sudoeste, Sede Quirinópolis. Nossa experiência com o uso da robótica ocorreu durante a participação no Programa Federal de Residência Pedagógica.

Para desenvolvermos nossas atividades, partimos do entendimento de que a robótica está ligada ao “estudo dos robôs, o que significa que é o estudo da sua capacidade de sentir e agir no mundo físico de forma autônoma e intencional” (MATARIĆ, 2014, p. 21) e nossas concepções de robótica educacional estão ligadas às ideias de Barbosa (2016). Durante o desenvolvimento das produções inventivas, a robótica foi utilizada como um dispositivo, conforme definido por Deleuze (1996). Os autores aqui citados nos indicam que podemos utilizar a robótica como instrumento provocador da aprendizagem.

Por decorrência da pandemia do COVID-19, nossos encontros e seminários foram realizados de forma remota, utilizando ferramentas *online*, porém sem deixar de lado o principal objetivo: o desenvolvimento de Propostas Educacionais de Matemática com o uso da robótica sob a perspectiva da *Educação Matemática Inventiva* (SILVA, 2020; SILVA & SOUZA JR. 2019, 2020a, 2020b). Diante de todas as dificuldades fez-se necessário potencializarmos o nosso trabalho a essa nova realidade.

Segundo SILVA & SOUZA JR. (2020) a Educação Matemática Inventiva (EMI) não limita o uso dos conhecimentos matemáticos à resolução de problemas ou à representação do mundo, mas desloca o uso da matemática em prol da invenção de problemas e à invenção de mundos.

Figura 01: Educação Matemática Inventiva (EMI)



Fonte: Silva & Souza Jr. (2020)

Os conceitos da Educação Matemática Inventiva com o uso da Robótica mostraram-se atuais e relevantes, pois diante do cenário tão difícil ao qual estamos vivendo, ter uma ferramenta como a robótica é de fundamental importância. A utilização da robótica provoca nos alunos a possibilidade de desenvolverem suas atividades de maneira diferente e inovadora, fazendo com que as aulas sejam mais dinâmicas e prazerosas.

Durante a realização das nossas atividades buscamos responder à seguinte pergunta de pesquisa: a Proposta Educacional de Aprendizagem em Matemática com o uso da Robótica provocou experiências de aprendizagem nas turmas de 7º e 9º anos do Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás Dr. Pedro Ludovico?

Material e Métodos

A utilização da Proposta Educacional com o uso da robótica produzida segundo a perspectiva da Educação Matemática Inventiva (SILVA, 2020; SILVA & SOUZA JR. 2019, 2020a, 2020b), teve como propósito provocar diferentes experiências de aprendizagem ligadas ao conteúdo matemático de “Polígonos Regulares”, saindo do formato tradicional e partindo para algo que os alunos ainda não estão acostumados a ver em sala de aula.

Para o desenvolvimento destas atividades, os grupos de estagiários produziram diversas maquetes, denominadas de “Mundo Inventivo”, que foram

utilizadas como cenários para a gravação de vídeos relacionados aos conteúdos que seriam estudados. Os vídeos produzidos, de aproximadamente 5 minutos cada, foram publicados em um canal do site *You Tube* e disponibilizados através do link: <https://www.youtube.com/watch?v=DSjoE4BnRBE&t=1s> para que todos os alunos pudessem acessá-los facilmente.

Realizamos vários encontros, todos de forma remota, com o uso de aplicativos de comunicação como o *WhatsApp* e o *Google Meet*, e produzimos coletivamente 21 problemas relacionados aos conteúdos de Polígonos Regulares, os quais foram trabalhados em consonância com os vídeos gravados e o Mundo Inventivo, com o objetivo de provocarmos experiências de aprendizagens com os alunos do 7º e do 9º anos, do Colégio da Polícia Militar de Goiás Dr. Pedro Ludovico, localizado na cidade de Quirinópolis - GO.

Resultados e Discussão

Os problemas inventivos encontram embasamento nas produções de Silva (2020) e Silva & Souza JR. (2019; 2020a; 2021b) no campo da Educação Matemática Inventiva e foram desenvolvidos para que os alunos pudessem resolvê-los somente com a visualização dos vídeos, que mostravam a movimentação do dispositivo robótico que foi programado para se deslocar pelo “Mundo Inventivo”.

A figura 02 ilustra alguns dos problemas inventivos que foram criados durante o desenvolvimento da nossa “Proposta de Aprendizagem em Matemática com o uso da robótica”. Todas as atividades trabalhadas tiveram como objetivo provocar o aprendizado dos alunos em relação aos conteúdos matemáticas do Ensino Fundamental de uma maneira colaborativa e diferente.

. **Figura 2** – Lista com problemas inventivos trabalhados com o 7º ano.



PROPOSTA DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA COM O USO DE ROBÓTICA

Professora Orientadora: Márcia Roberto da Silva
Professora(s) Preceptor(a) do CPNG Pedro Ludovico; Simone Costa Pereira Silva
Residentes Pedagógicos: Gustavo Henrique e Roberto Beneditos
Semer: 7º, Turma: A, B, C e D. Data: 17/11/2020

1) Houve alguma aplicação de uma forma diferente, com o uso da robótica em um mundo inventivo. Após assistir ao vídeo disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=25MwE4Bz8B8>, esse seu nome para o robô e o tamanho e também para o mundo inventivo.

Nome do Robô: Superão dos Alunos
Nome do Mundo Inventivo: Superão dos Alunos

- Com base no vídeo que acabamos de assistir, responda às perguntas abaixo:

2) Observe o campo de futebol do nosso mundo inventivo (11min39 de vídeo). Qual sólido geométrico o robô conseguiu identificar quando está ao lado do campo de futebol?

a) () Triângulo
b) () Cilindro
c) (X) Paralelepípedo
d) () Esfera
e) () Cubo

3) Considerando as suas conexões sobre o objeto estudado vamos aplicar o nosso robô a identificar o que representa o perímetro e a área deste objeto?

Perímetro: linka de contorno de uma figura geométrica, soma de todos os lados do objeto.
Área: valor de medida de uma superfície, calculado pela soma do comprimento x largura.

4) Ao passar pelo campo de futebol, nosso amigo percebe que o local possui algumas medidas, que estão em centímetros. Você consegue dizer quanto vale o comprimento deste campo? E quanto vale a sua largura?

Comprimento: 30 cm

Largura: 20 cm

5) Com estes dados, é possível que o nosso robô calcule o perímetro total deste campo? Vamos ajudá-lo a encontrar este valor?

Perímetro: como os dois lados opostos são iguais => 1 + 1 + 1 = 30 + 30 + 20 + 20 = 100 cm

6) Agora, vamos ajudar nosso amigo a calcular a área total do campo de futebol?

Área: 3 x 3 ou 3 x 1 = 30 x 20 = 600 cm²

7) Nosso robô passou por uma roda gigante (11min19 de vídeo) e achou as suas formas entre interseções. Vamos ajudá-lo a identificar as formas geométricas utilizadas na montagem deste objeto?

Círculo, triângulo, retângulo (base)

8) O nosso robô acabou seguir o seu caminho pelo mundo inventivo e passa por toda a extensão da roda gigante. Você consegue nos dizer qual é o comprimento da base desta roda gigante?

Base: 13 cm de extensão

9) Agora é a sua vez, com base no vídeo que você assistiu e nos seus conhecimentos matemáticos inventar um problema relacionado ao deslocamento do robô no mundo inventivo. (Sugestão: Use o nome do robô e do mundo inventivo que você inventou no item 1)

10) Compare o seu problema com pelo menos três pessoas diferentes (colega, pai, mãe e etc) e veja se eles conseguem respondê-lo.

11) Conte a respeito do que você achou da nossa "Proposta de Aprendizagem com o Uso da Robótica".

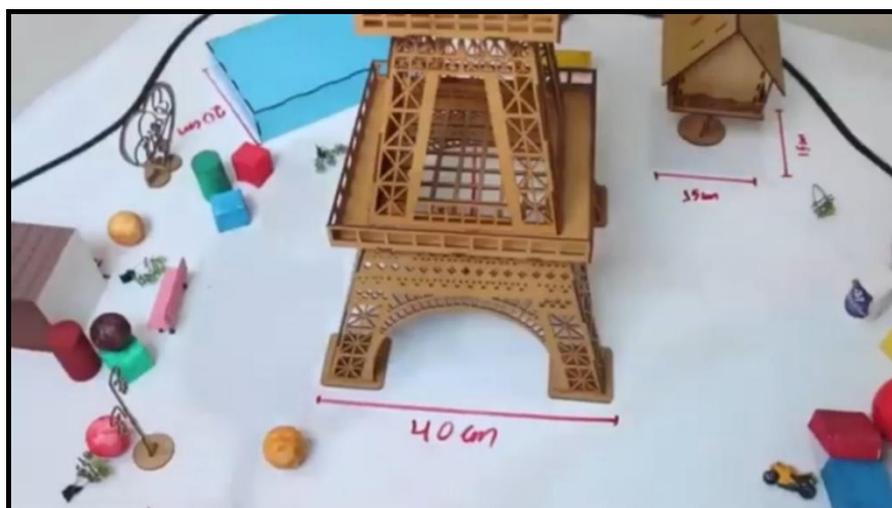
Personal, foi muito bom realizar este passo com você e aprender um pouco mais sobre as formas geométricas. Esperamos que você também tenha gostado.

Bons estudos e até a próxima!

Fonte: Os autores

A figura 03 apresenta uma das maquetes utilizadas para a produção dos vídeos e mostra como os materiais foram distribuídos neste espaço para que o dispositivo robótico pudesse circular entre eles. Através da observação destes movimentos, os alunos relacionaram as imagens apresentadas com os conteúdos estudados, possibilitando que os problemas inventivos fossem resolvidos durante as aulas.

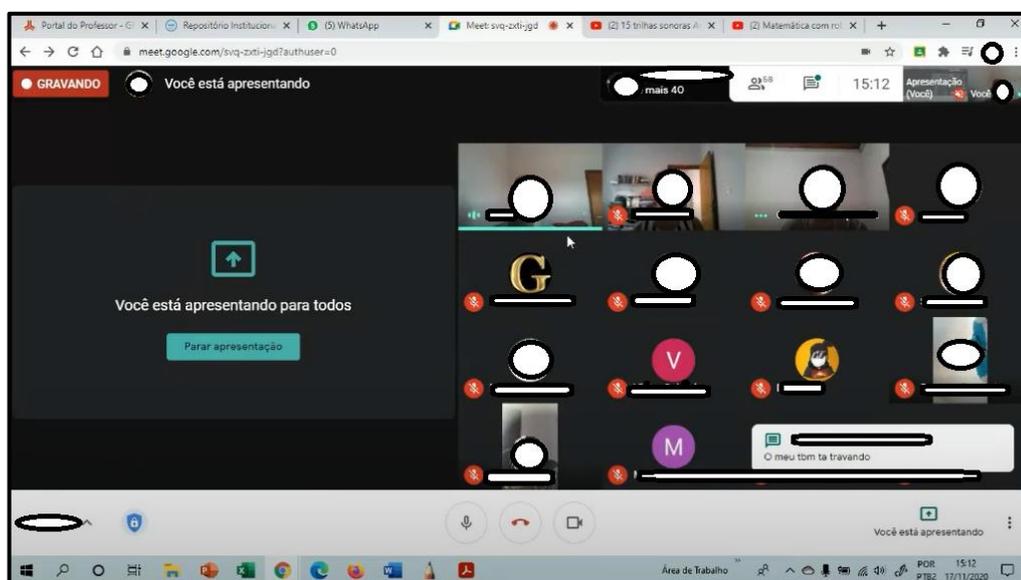
Figura 03 – Maquete apresentada no vídeo.



Fonte: Os autores

Como as aulas experienciais também ocorreram de forma remota, em função das medidas de segurança sanitárias adotadas no período da pandemia de COVID-19, foram criadas salas de aulas em ambiente virtuais, com o uso da ferramenta *Google Meet*, como ilustra a figura 04. Estas aulas contaram com as participações do nosso grupo de residentes pedagógicos, além do professor orientador e da professora preceptora e dos alunos da escola-campo citados anteriormente.

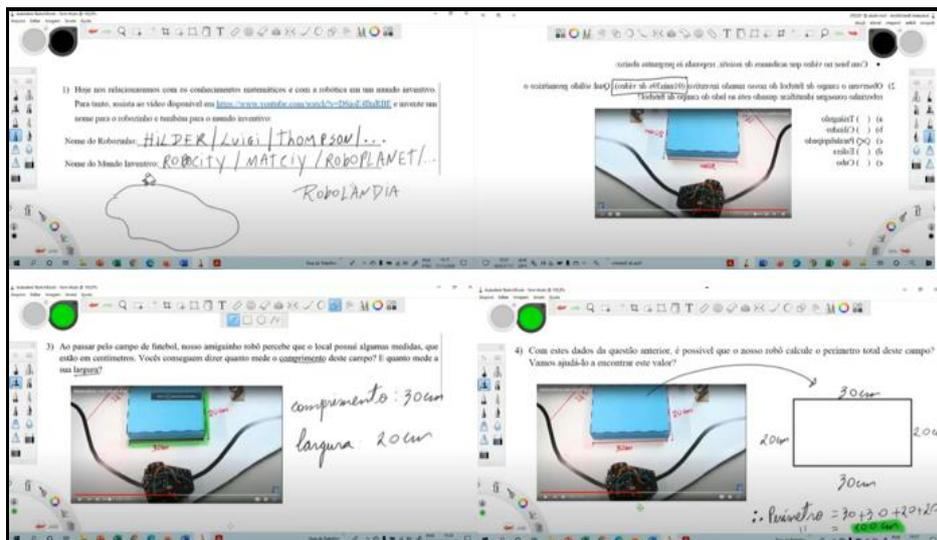
Figura 4: Ambiente remoto na qual a aula experiencial foi realizada.



Fonte: Os autores

As figuras 05 e 06 mostram como os problemas inventivos foram trabalhados nas salas virtuais do *Google Meet*. Na primeira atividade os alunos foram estimulados a nomear o dispositivo robótico e o “Mundo Inventivo”. Buscamos elaborar esta atividade como uma forma de tornar a aula colaborativa, provocando a participação dos alunos no processo de desenvolvimento das aulas.

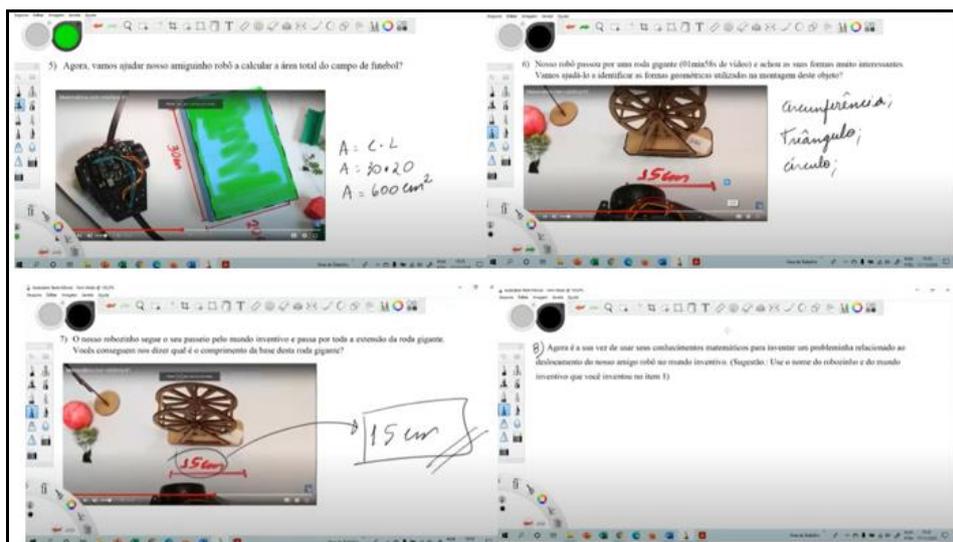
Figura 05 – Resolvendo os problemas inventivos com os alunos.



Fonte: Os autores

A partir deste momento, com os alunos envolvidos no processo e demonstrando interesse em participar das aulas, demos sequência ao desenvolvimento das atividades, sempre estimulando-os a observar os vídeos com atenção, lembrando-os que os dados e informações necessárias para a resolução dos problemas estavam disponíveis nos vídeos.

Figura 06 – Continuação da resolução dos problemas inventivos.



Fonte: Os autores

A Educação Matemática Inventiva com o uso da robótica, aliada à utilização do Mundo inventivo mostrou-se interessante e muito atrativa para os alunos, que foram constantemente estimulados a responder às atividades apresentadas e puderam utilizar e aprimorar seus conhecimentos prévios sobre Geometria na resolução dos problemas inventivos. Todos foram provocados a contribuir com a atividade, criando uma aula dinâmica que fugiu dos padrões que todos estavam acostumados.

No desenvolvimento das atividades observamos que a Educação Matemática Inventiva com Robótica causou certa estranheza em todos os envolvidos no processo, por tratar-se de algo novo e diferente, uma proposta sobre a qual não tínhamos muito conhecimento no meio acadêmico, tampouco em ambiente escolar durante a prática do estágio orientado. Entretanto, ao final das aulas notamos o grau de satisfação de todos que participaram dessa proposta inovadora.

Considerações Finais

Voltando à nossa pergunta de pesquisa: a Proposta Educacional de Robótica provocou experiências de aprendizagem nas turmas de 7° e 9° anos do Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás Dr. Pedro Ludovico?

Podemos afirmar que sim, pois mesmo diante das dificuldades enfrentadas para ministrarmos nossas aulas de forma remota, ainda assim foi possível obter experiências de aprendizagem com o uso da robótica nas atividades online, através da inventividade e do conhecimento prévio sobre os conteúdos.

Ao término das aulas pudemos observar que foi possível provocar experiências de aprendizagem, por meio de nossas ações e práticas de Educação Matemática Inventiva. Notamos que a maioria dos alunos entenderam a proposta, e conseguiram aprender de uma forma diferente, com um bom aproveitamento do material desenvolvido e sem que houvesse perdas na qualidade das aulas.

Ao longo desse trabalho nos vimos desafiados desde o primeiro momento, a criarmos um mundo inventivo e as atividades que iriam compô-lo e aos poucos edificamos nosso autoconhecimento. Este processo nos forçou a ter mais paciência e empatia, pois passamos por um momento delicado, no qual a nossa realidade não é a mesma do outro, seja dos alunos ou dos nossos colegas estagiários e residentes. Algumas pessoas ainda não possuem acesso à internet ou têm horários específicos para participar das aulas e atividades.

Acreditamos que nosso trabalho com a Educação Matemática Inventiva e com o uso da robótica produziu experiências diferentes de aprendizagem, levando os alunos a observar a Geometria no seu cotidiano, e como ela está presente nas construções, nas ruas e em objetos utilizados no seu dia-a-dia.

Agradecimentos

Programa Federal Residência Pedagógica – CAPES

Prof. Orientador Dr. Marcos Roberto da Silva

Profa. Preceptora Sinara Costa Pereira da Silva

Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás Dr. Pedro Ludovico – Quirinópolis, GO

Universidade Estadual de Goiás (UEG) – Câmpus Sudoeste, Sede Quirinópolis

Referências

BARBOSA, Fernando da Costa. **Rede de aprendizagem em robótica: uma perspectiva educativa de trabalho com jovens**. 2016. 366 f. Tese (Doutorado em Educação e Ciências Matemáticas) - Programa de Pós-Graduação em Educação – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

DELEUZE, Gilles. **O mistério de Ariana**. Lisboa: Nova Vega, 1996.

MATARIC', J. M. **Introdução à robótica**. Tradução: Humberto Ferasoli Filho, José Reinaldo Silva, Silas Franco dos Reis Alves. São Paulo: Unesp/Blucher, 2014.

SILVA, M. R. da; SOUZA JUNIOR, A. J. de. O uso da robótica na perspectiva da educação matemática inventiva. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 22, n. 2, p. 406–420, 2020. DOI: <https://doi.org/10.20396/etd.v22i2.8654828>. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8654828>. Acesso em: 06 de nov. 2021.

SILVA, M. R. da; SOUZA JUNIOR, A. J. de. Educação Matemática Inventiva: Interfaces entre Universidade e Escola. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 212-224, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i3.2463>. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2463>. Acesso em: 06 nov. 2021.

SILVA, Marcos Roberto da. **Experiência com robótica educacional no estágio-docência: uma perspectiva inventiva para formação inicial dos professores de matemática**. 2020. 252 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14393/ufu.te.2020.222>. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29034>. Acesso em: 07 nov. 2021.

SILVA, M. R. da; SOUZA JUNIOR, A. J. de. Educação Matemática Inventiva: fruto de uma pesquisa com o uso da robótica no estágio-docência In: **XIII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática**, Cuiabá, jun. 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/681>. Data de acesso: 05 nov. 2021.