

CAPÍTULO 10

A BATALHA DOS ÂNGULOS: UMA VIVÊNCIA NO LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA II

Thaís Philipson Grützmann

RESUMO

Este artigo apresenta o relato de uma experiência vivenciada na disciplina de Laboratório de Educação Matemática II, no segundo semestre acadêmico de 2022, no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pelotas, em Pelotas/RS. A disciplina apresenta diferentes alternativas pedagógicas para o ensino de Matemática, oportunizando aos acadêmicos, futuros professores, diferentes vivências. Desta forma, o objetivo do artigo é descrever e problematizar a aplicação da atividade lúdica *Batalha dos Ângulos* na disciplina de Lema II, de forma a oportunizar aos acadêmicos da licenciatura em Matemática esses momentos diferenciados durante a formação inicial. Como resultados destaca-se a percepção em relação a necessidade de estratégia e raciocínio lógico para dar seus *tiros* durante o jogo, além de organização com as informações. Ainda, que conseguiram realizar a relação entre o plano cartesiano e sua adaptação, considerando os raios das circunferências e os ângulos. Por fim, pensaram em uma forma de inclusão, considerando alunos com deficiência visual ou cegos.

PALAVRAS-CHAVE: Educação matemática. Geometria. Jogo. Raio da circunferência. Ângulos.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta uma experiência vivenciada em duas turmas da disciplina de Laboratório de Educação Matemática II (Lema II), dos Cursos de Licenciatura em Matemática Integral (CLM) e Noturno (CLMN), da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). A experiência se refere ao segundo semestre acadêmico de 2022, o qual está acontecendo no primeiro semestre de 2023 em função do descompasso temporal resultante do período pandêmico. Como os dois cursos têm a mesma grade curricular, diferenciando apenas do total de semestres em função da possibilidade das aulas (CLM – manhã e tarde e CLMN – noite), no artigo será feita referência ao curso de Licenciatura em Matemática, e, se necessário, especificado de qual se está falando.

Esta experiência está vinculada ao Projeto de Pesquisa *Educação Matemática Inclusiva: MathLibras e outros entrelaçamentos*, que tem como um dos objetivos “buscar aproximações entre a Educação Matemática Inclusiva e o Laboratório de Ensino de Matemática”. A pesquisadora também participa do GEEMAI – Grupo de Estudos sobre Educação Matemática com ênfase nos Anos Iniciais, nas linhas de pesquisa *Processos de ensino e aprendizagem em Educação Matemática e Educação Matemática Inclusiva*.

A vivência em um curso de licenciatura gera expectativas. Será que a formação recebida será igual a experiência vivenciada enquanto aluno da Educação Básica? Será que o acadêmico

conseguirá ser um bom professor? E a pergunta, ‘O que é um bom professor?’ pode (e deve) ser mesmo feita, afinal, o que é bom para um não necessariamente é bom para o outro. Porém, aqui cabe destacar a fala de Cunha (1989, p. 53): “a ideia de BOM PROFESSOR, sendo valorativa, depende do referencial e da experiência do sujeito que atribui valor”.

Assim, o objetivo do artigo é descrever e problematizar a aplicação da atividade lúdica *Batalha dos Ângulos* na disciplina de Lema II, de forma a oportunizar aos acadêmicos da licenciatura em Matemática esses momentos diferenciados durante a formação inicial.

2. O LÚDICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Quando se fala do uso do lúdico para o ensino da Matemática é com o intuito de auxiliar o aluno em seu processo de aprendizagem. Contudo, será que esse lúdico é somente para os alunos pequenos, dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental? Não! E espera-se que os professores de Matemática, que lecionam a partir do 6º ano também utilizem materiais lúdicos e visuais em suas aulas.

Smole, Diniz e Milani (2007) trazem em sua obra uma coletânea de jogos para ensinar Matemática do 6º ao 9º ano, mostrando que é possível explorar com essa faixa etária diferentes atividades em sala de aula. As autoras apresentam diferentes jogos que podem ser utilizados em sala de aula, considerando o jogo como um instrumento pedagógico rico no processo.

“Em se tratando de aulas de matemática, o uso de jogos implica uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permite alterar o modelo tradicional de ensino, que muitas vezes tem no livro e em exercícios padronizados seu principal recurso didático” (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p. 9).

Grando (2004) aborda as questões sobre os jogos na aprendizagem da matemática e destaca, conforme Moura (1991 *apud* GRANDO, 2004, p. 13) que jogo pedagógico é “aquele que é adotado intencionalmente pelo professor ou para desenvolver um conceito novo ou para aplicar um conceito que o aluno já domine”.

Neste contexto, a referida aplicação visava a exploração de um conceito conhecido, em função de tratar-se de acadêmicos da Licenciatura em Matemática, porém percebeu-se que para alguns funcionou como o desenvolvimento do conteúdo, que apesar de não ser novo, estava “esquecido” ou não aprendido em relação ao período vivido na Educação Básica.

Oliveira (2010, p. 11) faz referência ao início do jogo, afirmando que “a forma inicial de apropriação do jogo diz respeito ao que ele nos oferece e propõe. Num primeiro momento é

preciso ter uma ideia clara do problema a ser resolvido”. A compreensão clara do que o jogo propõe ou as regras envolvidas é fundamental para que o desenvolvimento possa acontecer. Desta forma, na sequência do texto apresentam-se as turmas e o jogo *Batalha dos Ângulos*.

3. METODOLOGIA

A atividade *Batalha dos Ângulos* foi aplicada na terceira aula das turmas de Lema II, no dia 13 de fevereiro do corrente ano. Antes de descrever a atividade é importante apresentar as duas turmas.

A turma do CLM é a M1, composta por 14 acadêmicos, sendo oito do segundo semestre. Já a turma do CLMN é a M2, composta por 23 acadêmicos, sendo 14 do segundo semestre. Destaca-se que Lema II é uma disciplina do segundo semestre do curso, porém alguns estudantes optam por fazê-la mais tarde.

A disciplina tem como ementa:

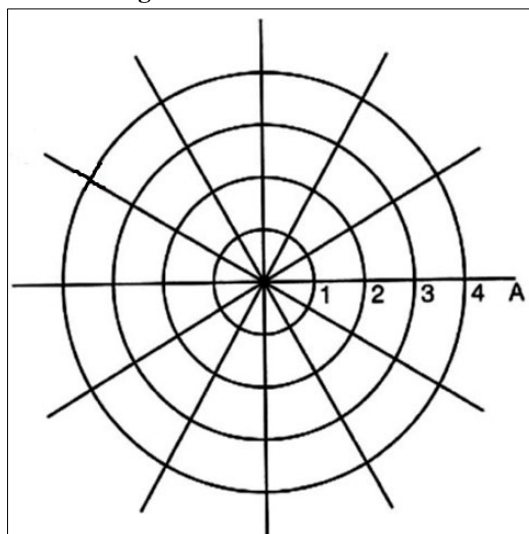
Laboratório de ensino e aprendizagem de matemática. Construção e análise de materiais didáticos, com a elaboração de roteiros visando a aplicação na educação básica, envolvendo diferentes metodologias da educação matemática para o ensino de geometria. Estudo das figuras geométricas. Desenvolvimento de metodologias para o ensino da geometria plana, espacial e analítica (UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS - UFPEL, 2022, p. 59).

Dentro da estrutura do curso tem-se quatro laboratórios, sendo os mesmos organizados a partir dos eixos temáticos da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). O Lema II refere-se ao eixo da Geometria.

O jogo *Batalha dos Ângulos* foi adaptado de Smole, Diniz e Milani (2007, p. 71-74). Conforme as autoras, “este jogo possibilita que o aluno estabeleça conexões entre os conceitos de ângulo e coordenadas do plano” (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p. 71).

Primeiro foi apresentado aos acadêmicos o tabuleiro, conforme Figura 1. Salienta-se que cada jogador terá duas cópias desse tabuleiro, uma para marcar a sua frota e outra para registrar os *tiros* na frota de seu oponente.

Figura 1: Tabuleiro Circular.



Fonte: Smole, Diniz e Milani (2007, p. 74).

Na sequência, apresentou-se a Figura 2, na qual os alunos conheceram as embarcações disponíveis, a quantidade de pontos que formavam cada uma e a quantidade de cada tipo disponível para marcar no tabuleiro.

Figura 2: Embarcações.

Figura	Nome	Pontos	Quantidade
	Submarino	1 ponto	5
	Destroyer	2 pontos	2
	Porta-aviões	3 pontos	1

Fonte: Adaptado de Smole, Diniz e Milani (2007, p. 73).

Antes de passar as regras do jogo foi mostrado um exemplo de cada embarcação no tabuleiro (Figura 3), visto que vários alunos disseram que não conheciam este jogo, e nem o clássico Batalha Naval, que trabalha com as embarcações considerando o plano cartesiano.

Figura 3: Modelo de marcação das embarcações.

Quais são os raios?
Quais são os ângulos?

Porta aviões:
(2, 120°); (3, 120°), (4, 120°).

Destroyer:
(2, 240°); (2, 270°).

Submarino:
(1, 30°)

Fonte: A autoria própria (2023).

As regras do jogo são as seguintes:

1. Cada jogador recebe um tabuleiro no qual deve marcar oito embarcações que correspondem a 12 pontos;
2. O tabuleiro com as marcações não pode ser visto pelo adversário;
3. Cada jogador, alternadamente, dá um *tiro* com o objetivo de afundar a embarcação do adversário, considerando primeiro o raio e depois o ângulo. Exemplo: (2, 90°);
4. O jogador deve informar o seu adversário dizendo *fogo* se o tiro acertou a embarcação, *fogo-afundou* se o tiro acertou a embarcação por completo e *água* se o tiro não acertou;
5. Todos os tiros são registrados no tabuleiro menor;
6. Se julgarem necessário, os jogadores poderão usar o transferidor [podem marcar os ângulos no tabuleiro também].
7. O vencedor é o primeiro que afundar toda a tropa do adversário.

Os alunos foram divididos em duplas para o início da atividade e, ao final, os alunos responderam três questões:

- 1) Você gostou do jogo *Batalha dos Ângulos*? Por quê?
- 2) Quais os conteúdos de Geometria que podem ser explorados a partir deste jogo? e
- 3) Explique com suas palavras as regras do jogo.

No dia estava presentes 12 alunos da M1 e 16 alunos da M2. Na sequência do texto será feita uma análise e discussão sobre a aplicação da atividade e as questões que foram respondidas pelos acadêmicos.

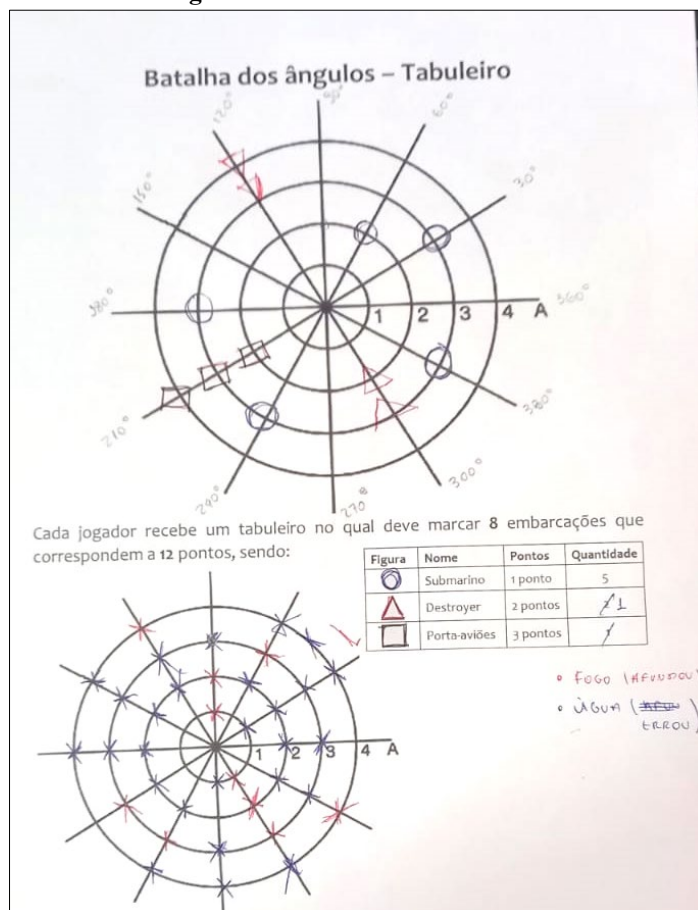
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA

Antes de discutir cada uma das três questões propostas será explorada a aplicação do jogo. Como alguns alunos não conheciam este jogo e nem o seu similar, a Batalha Naval, tiveram dificuldades de entender a lógica de como jogar.

Alguns tabuleiros tiveram marcações equivocadas, não usando o ponto entre o raio e o ângulo, mas fazendo marcações no meio. Porém, a maioria fez as marcações corretas, e muitas vezes coloridas, apresentando satisfação em realizar a atividade.

A Figura 4 apresenta o tabuleiro da Aluna 8-M1². Aqui destacam-se vários aspectos que aconteceram também com outros alunos. Primeiro, os alunos identificaram os ângulos, que são múltiplos de 30°. Alguns fizeram isso somente no tabuleiro superior, como pode ser visto na Figura 4, e outros fizeram a marcação em ambos os tabuleiros, conforme o Aluno 3-M2 (Figura 5). Ao serem questionados sobre esse fato ao longo da atividade explicaram que era mais fácil para dar o seu *tiro*.

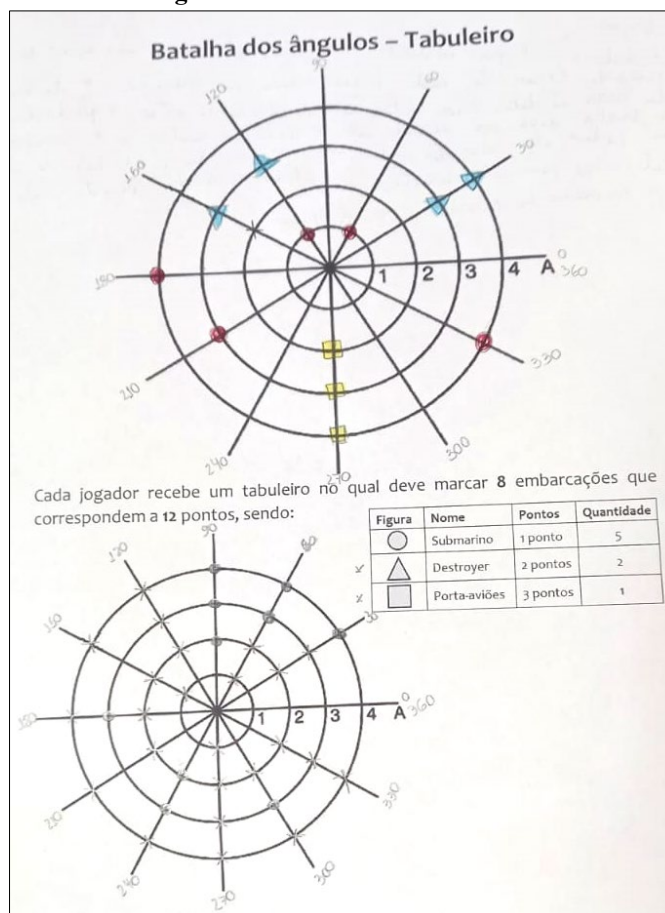
Figura 4: Tabuleiro da Aluna 8/M1.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

² O nome dos alunos não será apresentado, mantendo seu anonimato. Os alunos serão identificados por números, fazendo referência a qual das turmas pertencem.

Figura 5: Tabuleiro da Aluno3-M2.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Outro fato a ser destacado é que os estudantes criaram a sua própria forma de identificação para marcar quando o seu *tiro* acertava a embarcação do adversário e quando era *água*. Esse fato pode ser percebido nos dois tabuleiros já apresentados, no qual a Aluna 8-M1 usa um “x” azul para a água e um “x” vermelho para o fogo. Já o Aluno 3-M2 usa um “x” para a água e uma “bolinha” para o fogo.

Após todos os alunos compreenderem a atividade a aula flui tranquilamente, e todas as duplas quiseram terminar a partida. Para o encerramento da aula foi feita uma rodada de conversa sobre a experiência que tinham tido, possibilidades de aplicação em sala de aula e possíveis adaptações.

Em relação à inclusão, destacaram-se dois pontos, ambos vinculados a deficiência visual e cegueira: caso um aluno tivesse deficiência visual o tabuleiro poderia ser ampliado e, se fosse um estudante cego, as linhas poderiam ter relevo, de forma que o aluno pudesse perceber os círculos e os raios pelo tato.

Após, foi solicitado que os alunos respondessem as três questões para entregar. Esse é um momento importante, pois ao fazer a escrita ou alunos organizam suas ideias e percepções sobre a atividade e sobre os conceitos trabalhados.

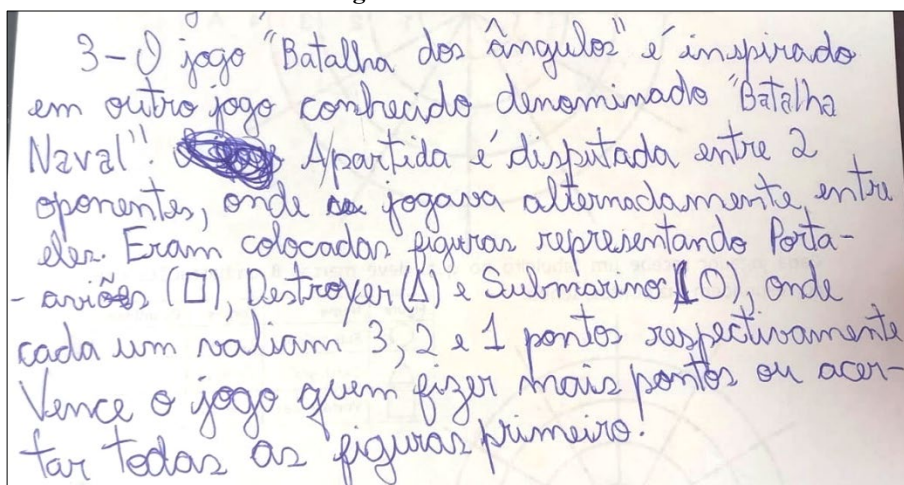
Para a questão 1, dos 28 alunos que participaram da atividade, somente uma relatou não ter gostado do jogo no início, visto que teve dificuldades para entendê-lo. Em relação às justificativas, falaram sobre o jogo ser dinâmico e exigir estratégia e raciocínio lógico.

Na questão 2 os alunos citaram diferentes conteúdos da Geometria, porém nem todos foram trabalhados durante a aplicação. Contudo, como a questão referia-se a “podem ser explorados”, entende-se que os acadêmicos poderiam fazer futuras relações entre o jogo, seu tabuleiro e os conteúdos, como por exemplo, quadrantes, radianos e congruência de triângulos.

Na terceira questão, a qual pedia que os alunos explicassem as regras do jogo, de forma geral as explicações foram incompletas, ou seja, só com elas não seria possível compreender o que deveria ser feito. Na sequência destacam-se algumas das respostas.

A Figura 6 traz a explicação do Aluno 16-M2, o qual começa destacando a inspiração do *Batalha dos Ângulos* no jogo *Batalha Naval*, que considera o posicionamento da frota no plano cartesiano. Fala de o jogo ser disputado entre duplas e quem é o vencedor. Este aluno não aborda como a frota é apresentada no tabuleiro.

Figura 6: Aluno 16-M2.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

O Aluno 13-M1 (Figura 7) começa destacando que os barcos eram representados por figuras geométricas, e que barcos com mais de um ponto deveria ficar juntos (lado a lado). Depois, relata como marcar os pontos, considerando um ângulo e um raio. Finaliza explicando como vencer, deixando implícito que o jogo é em duplas, quando fala dos navios do seu adversário.

Figura 7: Aluno13-M1.

3) Os navios eram representados por formas geométricas, sendo elas o triângulo e o quadrado, estes precisam estar juntos com seus semelhantes (quadrado com quadrado) de acordo com o número de "formas" que compõem o respectivo navio (destroyer possui 2 triângulos por exemplo). Os submarinos são representados por uma única figura, a circunferência. Todos devem ficar em cima de alguma linha designada por um ângulo e um valor de raio da circunferência. Vence o jogador que acertar todos os pontos, onde estão os navios e submarinos, do seu adversário.

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

O Aluno 5-M1 (Figura 8) começa falando da forma como posiciona os seus barcos, a partir da marcação de um ponto, considerando o ângulo e o raio, ignorando a origem. O desenvolvimento do jogo deve ser alternando as jogadas entre os jogadores. Destaca o aviso quando um tiro for na água. Finaliza falando como ser o ganhador. Este aluno não menciona os tipos de barco e a regra de manter barcos com mais de um ponto na sequência.

Figura 8: Aluno5-M1.

3) Ambos os jogadores posicionam os barcos em um ângulo e um raio ignorando a origem. Após isto ambos atiram em turnos tentando acertar barcos do adversário indicando o ângulo e o raio do tiro. Se o tiro atinge a água ou um barco deve ser avisado. O primeiro que acertar todos os barcos ganha.

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Por fim o Aluno 3-M2, o qual começa explicando o tabuleiro, que é formado por quatro circunferências, com os ângulos marcados de 30° em 30° , e todos os barcos que devem ser dispostos nele. Fala do objetivo do jogo, que é encontrar os barcos do oponente, dando a ideia de que a atividade é em duplas.

Figura 9: Aluno 3-M2.

2. Ângulos.
3. É dada uma figura contendo 4 círculos de 360° e marcações de ângulos de 30° em 30° , nesta figura deve ser colocados 4 triângulos onde cada, 2 deles devem estar um ao lado do outro, 3 quadrados que também deve ser colocado um ao lado do outro e 5 círculos que podem ser colocados cada um em um lugar diferente. O objetivo da jogada é encontrar a embarcação do oponente informando o número do círculo e o ângulo.

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

De forma geral a atividade aconteceu de forma tranquila, e foi aproveitada pelos acadêmicos. Em síntese, perceberam a necessidade de estratégia e raciocínio lógico para dar seus *tiros*, além de organização com as informações. Conseguiram realizar a relação entre o plano cartesiano e sua adaptação, considerando os raios das circunferências e os ângulos. E, ainda, pensaram em uma forma de inclusão, considerando alunos com deficiência visual ou cegos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atividades lúdicas durante as aulas das disciplinas de Laboratório de Educação Matemática precisam ser vivenciadas na prática, como a que foi relatada aqui. O experimentar, jogar, analisar são uma parte importante da formação inicial do futuro professor.

Ainda, é importante que os acadêmicos percebam que nem toda atividade lúdica exige materiais caros ou de difícil confecção. Neste exemplo, uma simples folha A4 com a cópia dos tabuleiros é o suficiente para proporcionar uma aula divertida e que pode ser explorada de diferentes formas pelo professor.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CUNHA, M. I. da. **O bom professor e sua prática**. 20. ed. Campinas, SP: Papyrus, 1989.
- GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.
- OLIVEIRA, V. B. de. **Jogos de regras e a resolução de problemas**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
- SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MILANI, E. **Jogos de matemática: 6º a 9º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007. (Série Cadernos do Mathema – Ensino Fundamental).
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática Noturno (CLMN)**. Universidade Federal de Pelotas, 2022. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/matematicanoturno/files/2023/01/PPC_curriculo3-NOTURNO.pdf. Acesso em: Mar. 2023.