

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO-SENSU
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Curso de modelos e modelagem em biscuit

Produto educacional para dissertação de Mestrado

“Entre a micro e a macroscopia: criando modelos didáticos em massa de biscuit”

Autora: Ana Carolina Costa da Fonseca

Orientadora: Prof. Dra. Ligia Cristina Ferreira Machado



Autora: Ana Carolina Costa da Fonseca

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3649759418355335>

e-mail: anacarol1287@gmail.com

Orientadora: Prof. Dra. Ligia Cristina Ferreira Machado

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8142740238721919>

e-mail: lmachado@ufrrj.br

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO-SENSU
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

FICHA TÉCNICA

TÍTULO: CURSO DE MODELOS E MODELAGEM EM BISCUIT - PRODUTO EDUCACIONAL PARA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: "ENTRE A MICRO E A MACROSCOPIA: CRIANDO MODELOS DIDÁTICOS EM MASSA DE BISCUIT"

Objetivo: analisar as contribuições de um curso sobre modelos e modelagem de estruturas biológicas em massa biscuit, para a construção de práticas pedagógicas em Ciências do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental em formação.

Público alvo: alunos do Curso de Pedagogia, professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em formação.

Categoria: educação

Pesquisa e elaboração: Ana Carolina Costa da Fonseca
Orientação: Prof.a Dra. Ligia Cristina Ferreira Machado

Idioma: Português

Local: Nova Iguaçu, Rio de Janeiro

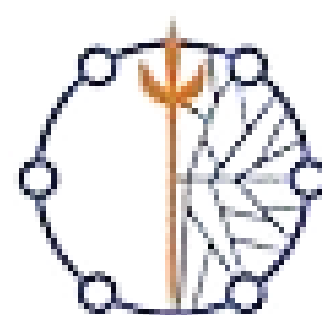
Ano: 2024

Divulgação e disponibilização: digital



UFRRJ

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL
DO RIO DE JANEIRO



PPG EduCIMAT

"O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é o que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos."

(David Ausubel)

Agradecimentos

Registro meus mais sinceros agradecimentos a minha orientadora Prof Dra Ligia Machado que pacientemente me orientou neste Mestrado, nunca deixando de me incentivar e encantar com sua sabedoria; "beber da sua fonte" foi um prazer inenarrável. Sou muito grata por sua gentileza em ceder três das suas aulas na disciplina Ensino de Ciências para o desenvolvimento e aplicação deste curso, produto educacional do Programa de Mestrado.

Igualmente, agradeço a todos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, em especial, ao Instituto Multidisciplinar no campus Nova Iguaçu e a coordenação do Curso de Pedagogia que contribuíram para o desenvolvimento deste estudo.

Aos alunos do Curso de Pedagogia da disciplina Ensino de Ciências, agradeço o engajamento, interesse e disponibilidade em participar das atividades propostas, a contribuição de vocês foi essencial para que este estudo acontecesse.

Aos queridos colegas do mestrado, desde o primeiro dia de aula, construímos juntos uma rede de apoio que fez toda a diferença nessa caminhada. Reduzimos distâncias, trocamos vivências, conhecimentos, materiais, cafés, bolos e, com a mesma generosidade, dividimos risos e lágrimas. Aprendi imensamente com cada um de vocês. Mais do que conteúdo, levo comigo a inspiração dos trabalhos incríveis que tive a oportunidade de conhecer e a gratidão por ter compartilhado essa jornada ao lado de pessoas tão especiais.

Agradeço, também, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho. Cada leitura atenta, sugestão cuidadosa, correção precisa, apoio na formatação e nas avaliações foi fundamental ao longo do processo.

Finalizo, agradecendo a Deus, por me capacitar e não me deixar desistir, mesmo diante das diversas adversidades; minha família, pela paciência e incentivo para o desenvolvimento deste curso. Ao meu pai (in memoriam) que mesmo com o pouco tempo que tivemos de convivência, me mostrou, com sua experiência, que o caminho para uma sociedade melhor é através dos estudos.

Rio de Janeiro, julho de 2025.



SUMÁRIO

Apresentação 7

Elaboração do Produto Educacional 8

Cronograma do Curso 9

Metodologia de Ensino 10

Aplicabilidade do Produto Educacional 13



ETAPA 1 - PERFIL DOS SUJEITOS PARTICIPANTES E DAS SUAS CONCEPÇÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Questionário pré curso 14



ETAPA 2 - MICROSCOPIA

Observação e registro escrito 16



ETAPA 3 - MODELAGEM

Introdução à modelagem com biscoito – primeiro contato com a massa 18

Produção dos modelos didáticos – Paramecium 20

Produção dos modelos didáticos – Spirogyra 20

Produção dos modelos didáticos – Penicillium 20

Produção dos modelos didáticos – epiderme da cebola e dicotiledônea 21



ETAPA 4 - AVALIAÇÃO

Questionário pós curso 22

Referências 25

Apresentação

A proposta do curso refere-se ao produto educacional aplicável na realidade educacional, a fim de responder a uma demanda prática e estar fundamentado teoricamente. Destinado à alunos do curso de Pedagogia matriculados na disciplina Ensino de Ciências denominado: "Entre a micro e a macroscopia: criando modelos didáticos em massa de biscoito".

A pesquisa de Mestrado realizada no âmbito do Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT) vinculado a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, campus Seropédica e integra sob orientação da Prof.a Dra. Ligia Cristina Ferreira Machado.

A proposta visa apresentar os modelos didáticos como alternativa às aulas práticas, sem a necessidade de uso de lâminas e microscópios, muitas vezes indisponíveis na escola; proporcionar a associação entre conhecimento teórico e prático de conteúdos de Ciências e Biologia; analisar e validar a efetividade do uso dos modelos didáticos nas aulas de Ciências e Biologia; avaliar a disponibilidade do docente, após a participação do curso, em inserir este recurso em suas aulas.

Este curso com 6 horas de duração, foi organizado em 04 etapas: a primeira etapa para aplicação do questionário, a segunda etapa para observação ao microscópio de lâminas previamente selecionadas e, posteriormente da apresentação de modelos didáticos em biscoito, a terceira, a elaboração dos modelos em biscoito e, por último a avaliação. A definição dos dias e horas destinadas a cada etapa foi especificado no cronograma que segue abaixo. Foi realizada uma planilha para observação e anotações que se façam pertinentes.

Com os objetivos definidos, espera-se que esse curso possa contribuir de forma significativa na formação inicial e continuada de professores que ministram aulas de Ciências, não só os que são licenciados em Ciências Biológicas, como os licenciados em Pedagogia, público-alvo desta pesquisa, para a melhoria de suas práticas pedagógicas buscando despertar nos alunos maior envolvimento no processo ensino-aprendizagem.

Cabe ao professor mediar o uso assertivo desse recurso com a finalidade de melhorar a qualidade do ensino de Ciências. Paz et al (2006, p. 160) afirma que:

A modelização no ensino de ciências naturais surge da necessidade de explicação que não satisfaz o simples estabelecimento de uma relação causal. Dessa forma, o professor passa a fazer o uso de maquetes, esquemas, gráficos, para fortalecer suas explicações de um determinado conceito, proporcionando assim uma maior compreensão da realidade por parte dos alunos" (Paz et al., 2006, p.160)

Elaboração do Produto Educacional

O planejamento do produto educacional, formalizado em uma proposta de curso intitulado: “Entre a micro e a macroscopia: criando modelos didáticos em massa de biscoito” sobre modelos e modelagem de estruturas biológicas em massa de biscoito, pode proporcionar para a construção de práticas pedagógicas em Ciências do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental em formação. Para isso, foi realizada uma articulação que envolveu uma construção teórica mobilizando alguns autores que abordam a aprendizagem e aprendizagem em ciências na sua relação com perspectivas para a formação de professores incluindo o uso de modelos didáticos (Colinvaux, 2008; Paz et al, 2006; Machado, 2022; Justina e Ferla, 2006; Coll Salvador, 2002; Pozo, 2005) que dessem sustentação para análise dos dados obtidos a partir da realização do curso sinalizado anteriormente.

O curso foi aplicado a professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em formação do curso de Pedagogia vinculado a disciplina Ensino de Ciências ministrada no 5º período do campus Nova Iguaçu da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, com 6 horas de duração. Estando organizado em 04 etapas: a primeira etapa para aplicação do questionário, a segunda etapa para observação ao microscópio de lâminas previamente selecionadas e, posteriormente da apresentação de modelos didáticos em biscoito, a terceira, a elaboração dos modelos em biscoito e, por último a avaliação que a partir da produção de registros escritos e fotográficos, gerou um conjunto de dados apresentados e analisados na etapa 4 deste portfólio.

Cronograma do Curso

ATIVIDADES	PERÍODO
Etapa 1. Aplicação do questionário para mapeamento do perfil dos sujeitos participantes e das suas concepções sobre o ensino de ciências na Educação Básica.	Dia 1 – 30 a 40 minutos
Etapa 2. Observação ao microscópio de algumas lâminas previamente selecionadas; Apresentação dos modelos didáticos já confeccionados para visualização dos docentes.	Dia 1 – 1h30
Etapa 3. Introdução à modelagem com biscuit – primeiro contato com a massa: Produção dos modelos didáticos – Paramecium; Produção dos modelos didáticos – Spirogyra; Produção dos modelos didáticos – Penicillium; Produção dos modelos didáticos – epiderme da cebola, monocotiledônea e dicotiledônea, célula sanguínea do sapo. (Nesta etapa poderão ser utilizadas imagens de livros didáticos e da internet para orientar o processo de confecção dos modelos didáticos)	Dia 2 – 2 h
Técnicas de acabamento em verniz	Dia 3 – 1h
Etapa 4. Encerramento do curso com informações sobre armazenamento e manutenção do modelo didático e avaliação do curso.	Dia 3 – 1h

Metodologia de Ensino

Este curso foi desenvolvido com base em uma proposta metodológica ativa, interdisciplinar e prática, voltada à construção de conhecimentos científicos por meio da modelagem em biscuit de estruturas microscópicas.

A abordagem articula conceitos biológicos à expressão artística, favorecendo a aprendizagem significativa dos estudantes.

O processo foi dividido em etapas sequenciais, com duração flexível de acordo com o nível de ensino e carga horária disponível.

1. Observação Científica com Microscópios

Objetivo: Introduzir os tipos celulares e permitir a observação real de estruturas microscópicas, promovendo o contato direto com o objeto de estudo.

Materiais utilizados:

- Microscópios escolares
- Lâminas prontas ou preparadas (cebola, mucosa bucal, bactérias)
- Celulares (para registro de imagens e anotações)
- Livros didáticos de Ciências

Atividades:

Os alunos observaram diferentes tipos de células ao microscópio, registrando o que viam por meio de fotos e registros escritos. Com a mediação do professor, identificaram estruturas principais (membrana, núcleo, parede celular)

2. Pesquisa Guiada e Sistematização

Objetivo: Sistematizar o conhecimento teórico necessário para a construção dos modelos celulares.

Materiais utilizados:
Celulares com acesso à internet

Atividades:

Os alunos realizaram pesquisas orientadas para aprofundar o conhecimento sobre os componentes celulares e suas funções. Essa etapa será usada para elaborar registros escritos por meio de desenhos das estruturas observadas que servirão de base para a modelagem. O professor orientou fontes confiáveis e supervisionou os registros.

3. Modelagem em Biscuit e Montagem dos Modelos

Objetivo: Construir, pintar e montar os modelos celulares em biscuit com fidelidade científica e criatividade artística.

Materiais utilizados:

- Massa de biscuit
- Tintas PVA e pincéis
- Isopor (como base estrutural ou suporte)
- Verniz (para acabamento)
- Celular (para consulta e documentação do processo)

Atividades:

Cada aluno construiu seu modelo em etapas:

1. Moldagem das estruturas microscópicas com biscuit;
2. Pintura detalhada com tintas PVA;
3. Acabamento com verniz para proteção e brilho.

Durante o processo, os alunos consultaram imagens reais e esquemáticas para manter a representação científica adequada e puderam utilizar o microscópio para consulta.

4. Avaliação e Considerações Finais

Objetivo: Avaliar o processo de aprendizagem de forma integral, valorizando o percurso e não apenas o produto final. Promover a oralidade científica e a troca de saberes entre os grupos.

Critérios avaliados:

Participação ativa no processo;
Qualidade e coerência científica do modelo;
Clareza nas explicações durante a apresentação;
Criatividade, organização e trabalho em equipe;
Capacidade de articular teoria e prática.

Atividades:

Foi realizado um questionário pós curso e um debate como devolutiva oral para o grupo de alunos participantes do curso e eles fizeram uma autoavaliação e validação do curso.


Aplicabilidade do Produto Educacional

Pelo exposto, com o objetivo de avaliar o curso, produto deste estudo, para concluir a pesquisa, foi realizado um debate na última etapa com duração de 2h, para que os estudantes manifestassem suas impressões sobre ele. Para a obtenção de um resultado imparcial e fidedigno, o debate foi orientado por meio de um questionário estruturado em 4 eixos, respondido pelos participantes, para validação do curso. Aspectos como o nível de engajamento nas atividades propostas, a disposição em aplicar a modelagem em práticas pedagógicas no ensino de Ciências e a percepção da relevância da abordagem sociointeracionista para o uso de modelos em sala de aula.

Essa mediação encaminhada com foco no tema, foi realizada por meio de intervenções que favoreceram trocas e condições favoráveis à participação de todos e para isso foi considerada as impressões sobre o uso do microscópio como aliado para o ensino de Ciências, a importância de construir uma relação entre as dimensões micro e macroscópica no ensino de Ciências, a comparação deste recurso, modelagem, com outros disponíveis, principalmente os digitais e o quanto o uso da modelagem pode colaborar para compreensão e aprendizagem dos conceitos biológicos.

Etapa 1 - perfil dos sujeitos participantes e das suas concepções sobre o ensino de ciências na Educação Básica

Objetivo: Analisar as contribuições de um curso sobre modelos e modelagem de estruturas biológicas em massa *biscuit*, para a construção de práticas pedagógicas em Ciências do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental em formação.



QUESTIONÁRIO DE PESQUISA – CURSO DE EXTENSÃO

1. PERFIL DO PARTICIPANTE DO CURSO:

- IDADE:
- PERÍODO EM QUE SE ENCONTRA NO CURSO:
- CURSO QUE REALIZOU NO ENSINO MÉDIO:
- MOTIVOS DA ESCOLHA PELO CURSO DE PEDAGOGIA:

2. CONHECENDO UM POUCO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA:

- QUAIS CONCEPÇÕES E MEMÓRIAS VOCÊ POSSUI A CERCA DOS CONTEÚDOS ABORDADOS EM CIÊNCIAS ENQUANTO ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA?

- QUAIS AS FERRAMENTAS DIDÁTICAS ERAM UTILIZADAS?

- EM ALGUM MOMENTO DA SUA VIDA ESCOLAR VOCÊ FEZ USO DE MICROSCÓPIO OU UTILIZOU ALGUM MATERIAL DIDÁTICO?

Questionário aplicado antes do curso

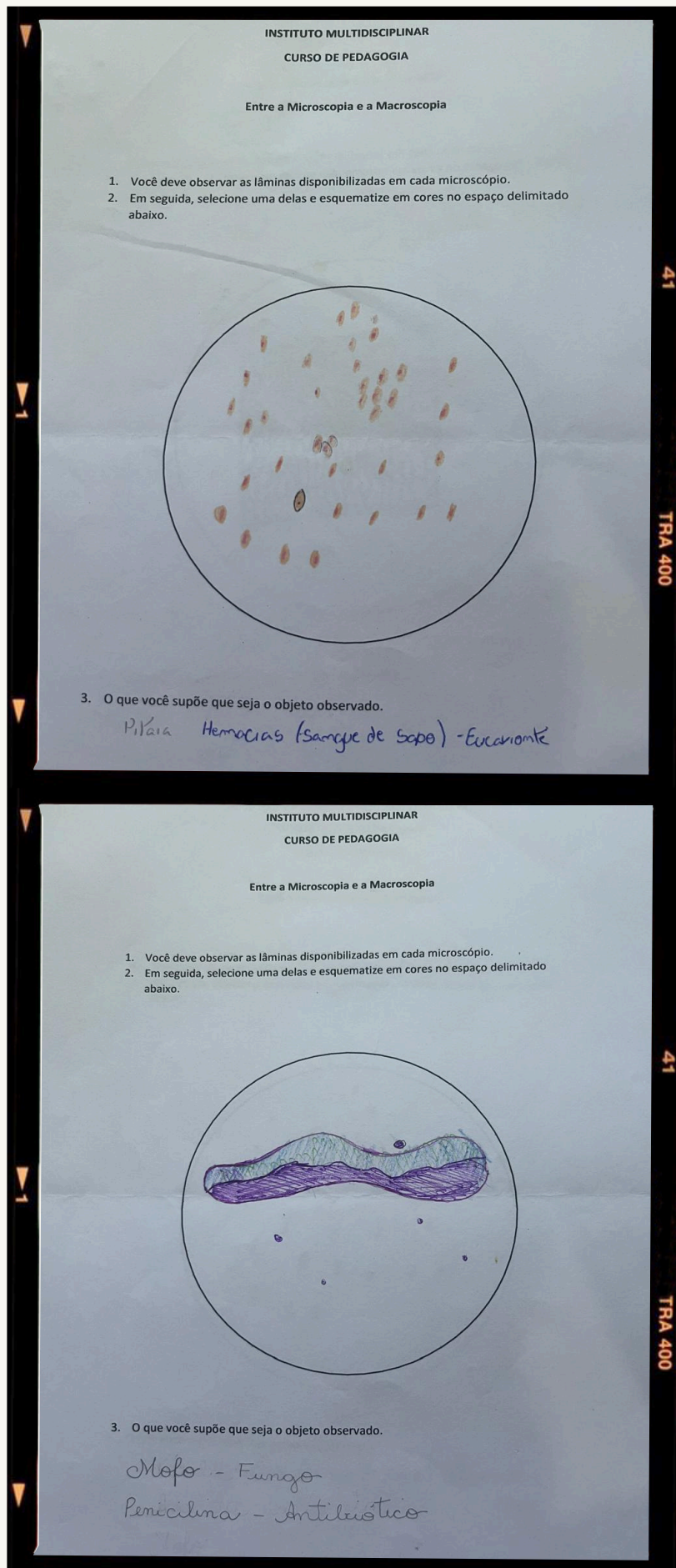
Etapa 2 - Microscopia

Observação e registro

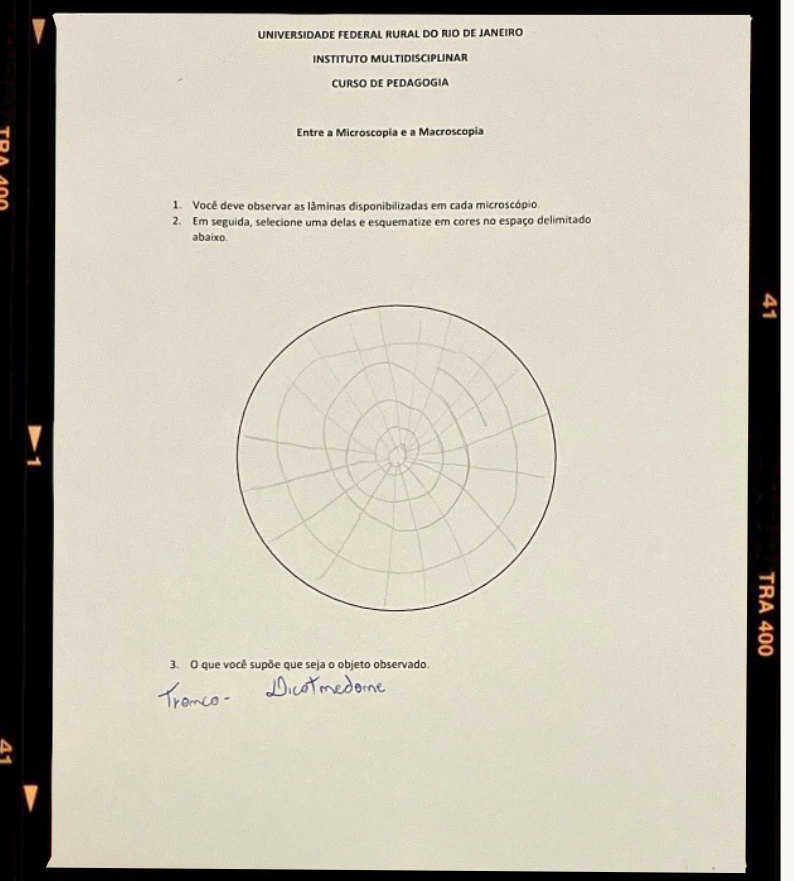
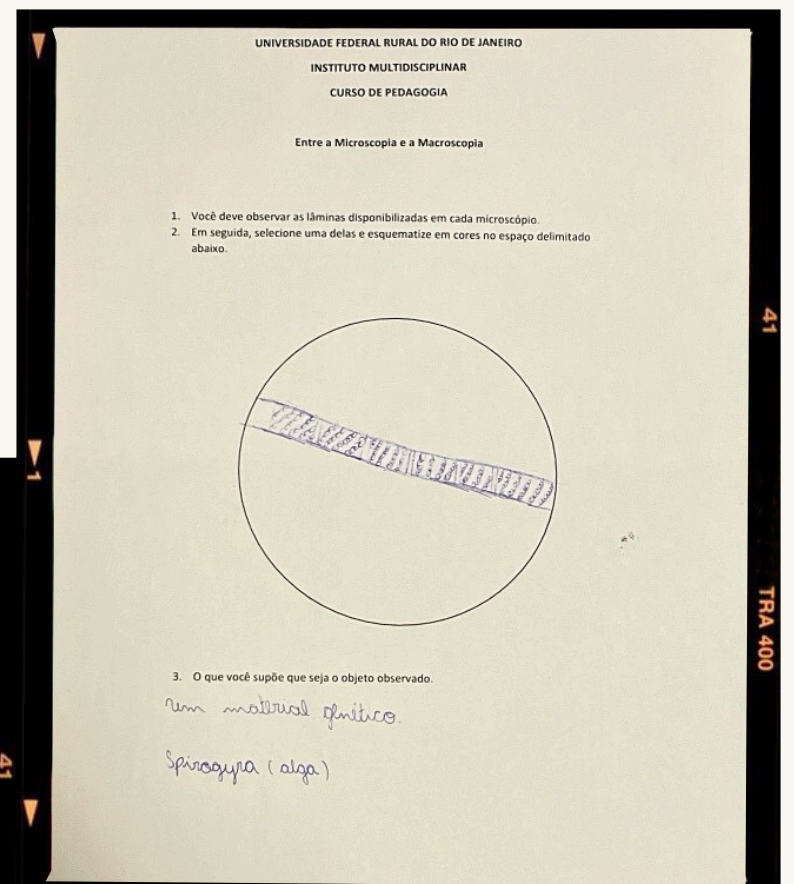
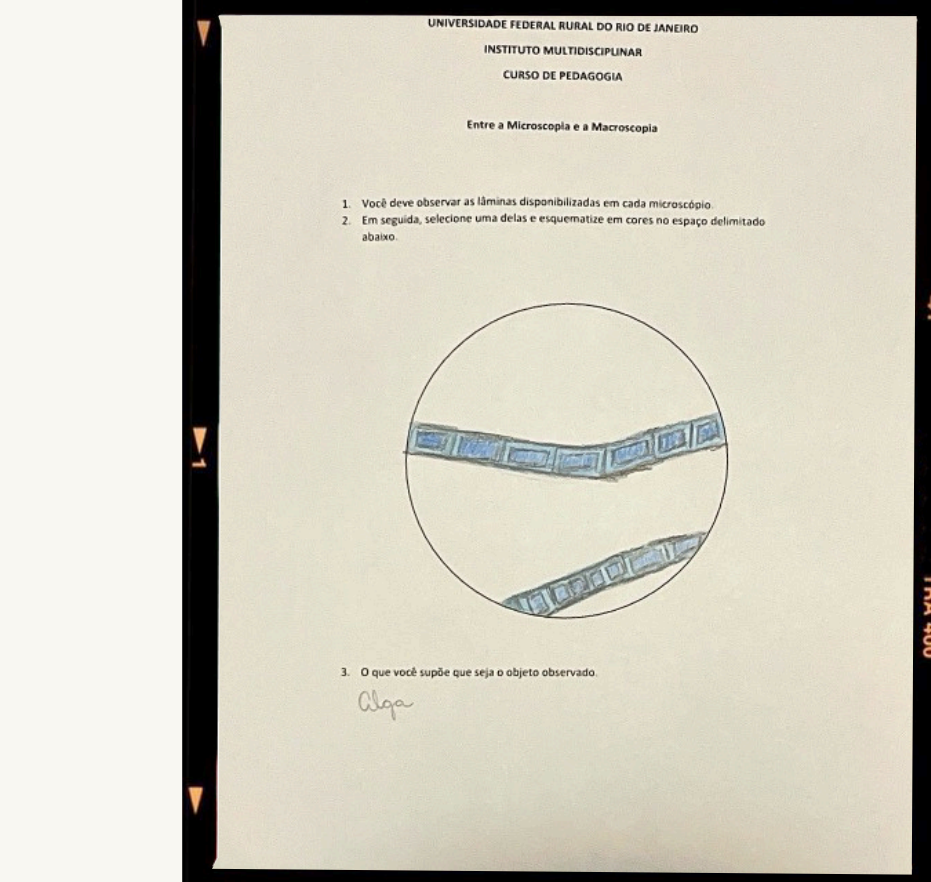
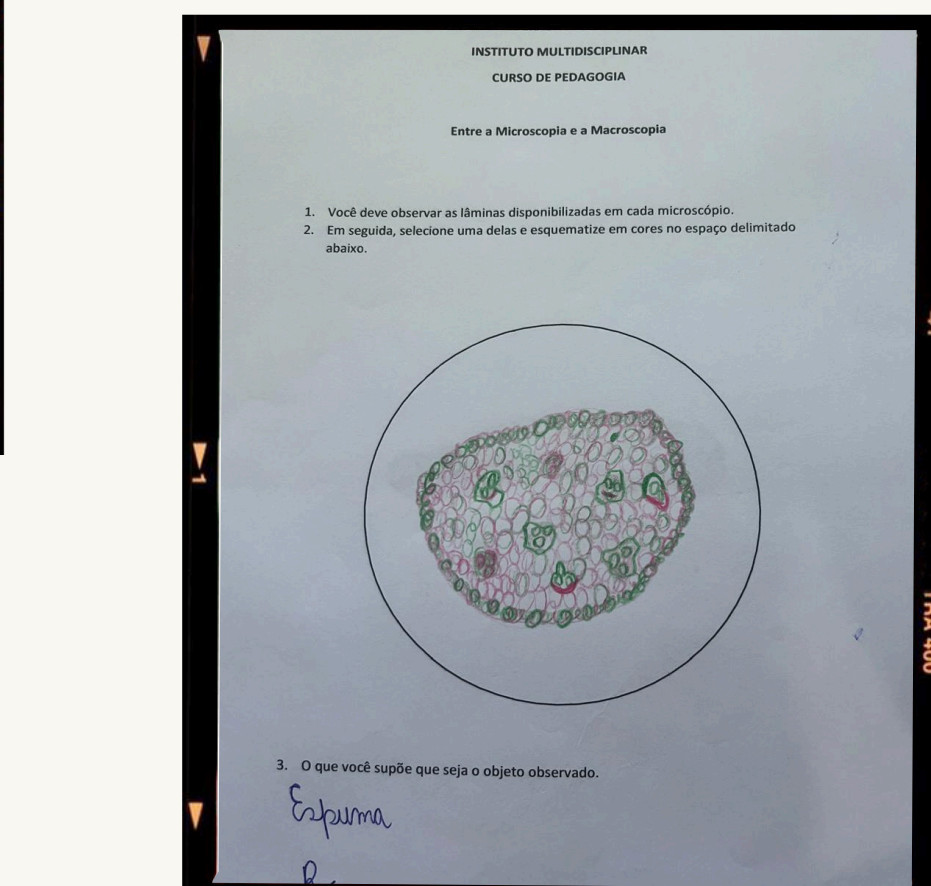
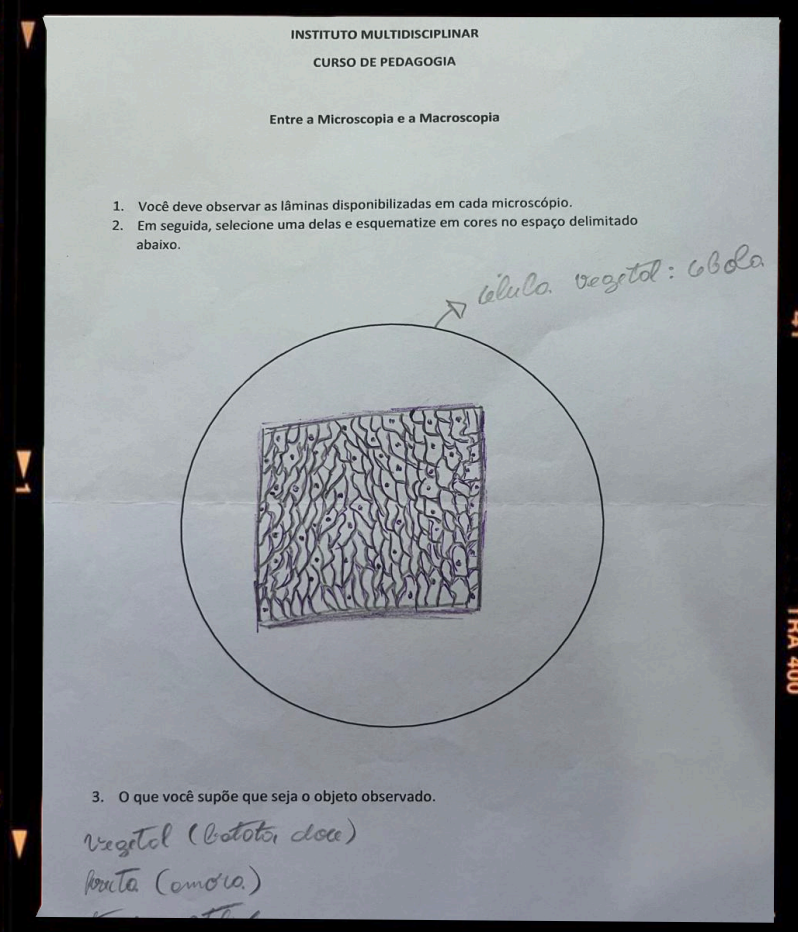
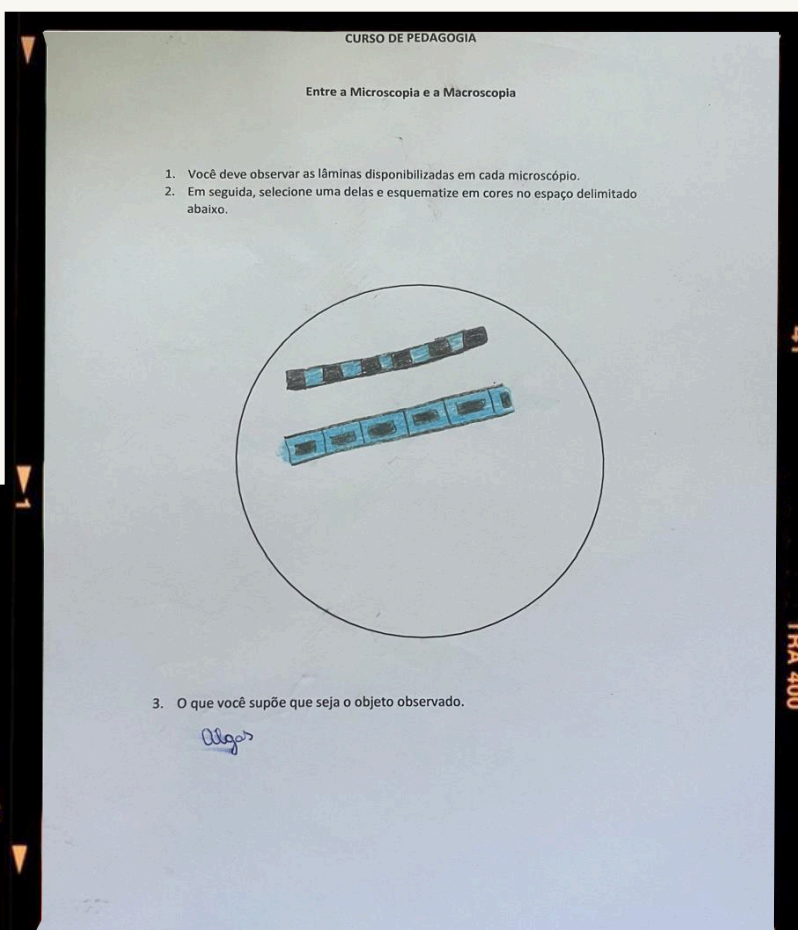
Objetivo: Desenvolver habilidades de observação, registro científico e pensamento hipotético. Os alunos observaram lâminas em microscópios, escolheram uma para desenhar e formularam hipóteses sobre a amostra biológica. Essas hipóteses seriam usadas para a modelagem da amostra na aula seguinte.



Observação ao microscópio e lâminas



Registros escritos

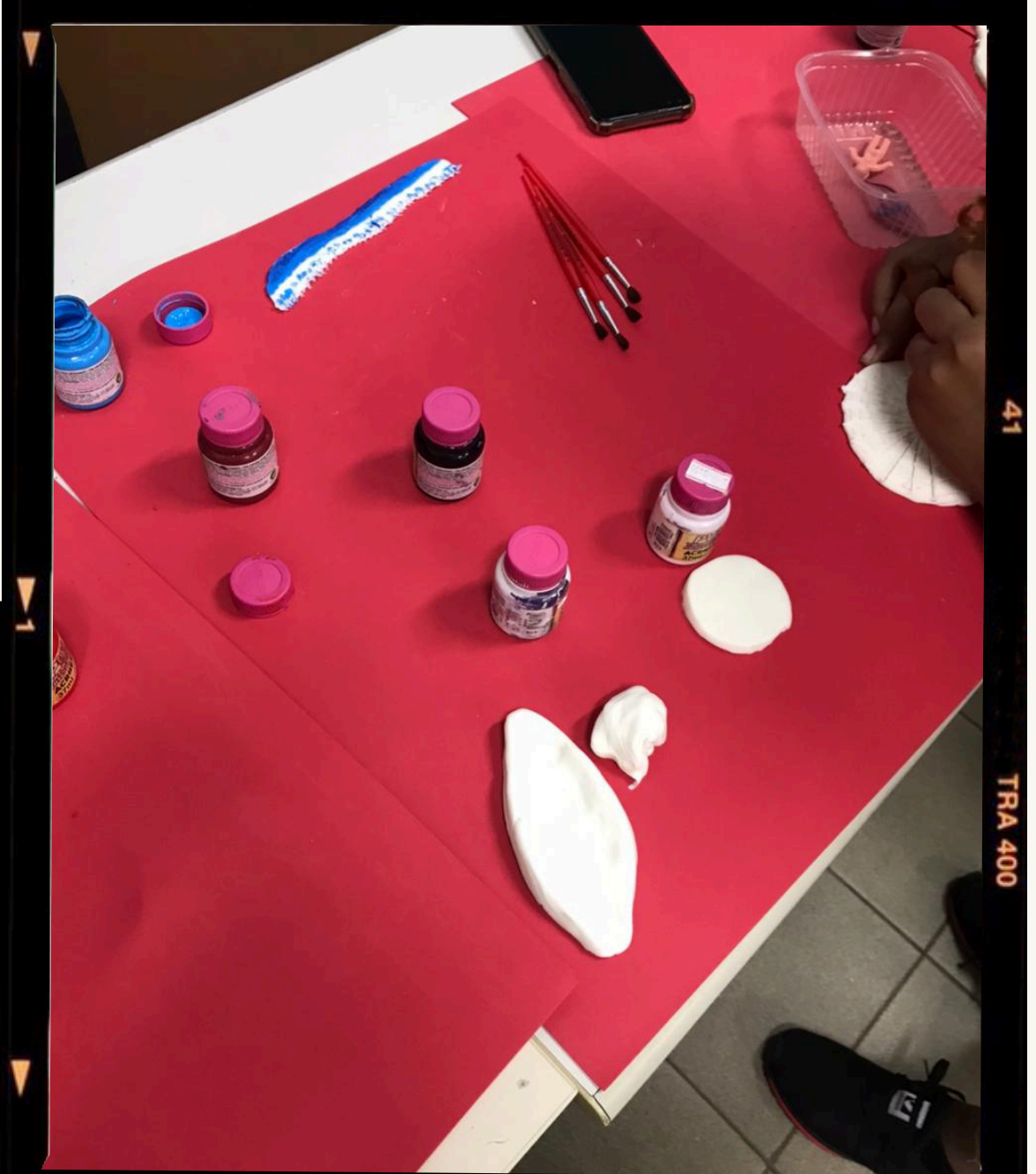


Registros escritos

Etapa 3 - Introdução à modelagem com biscuit – primeiro contato com a massa

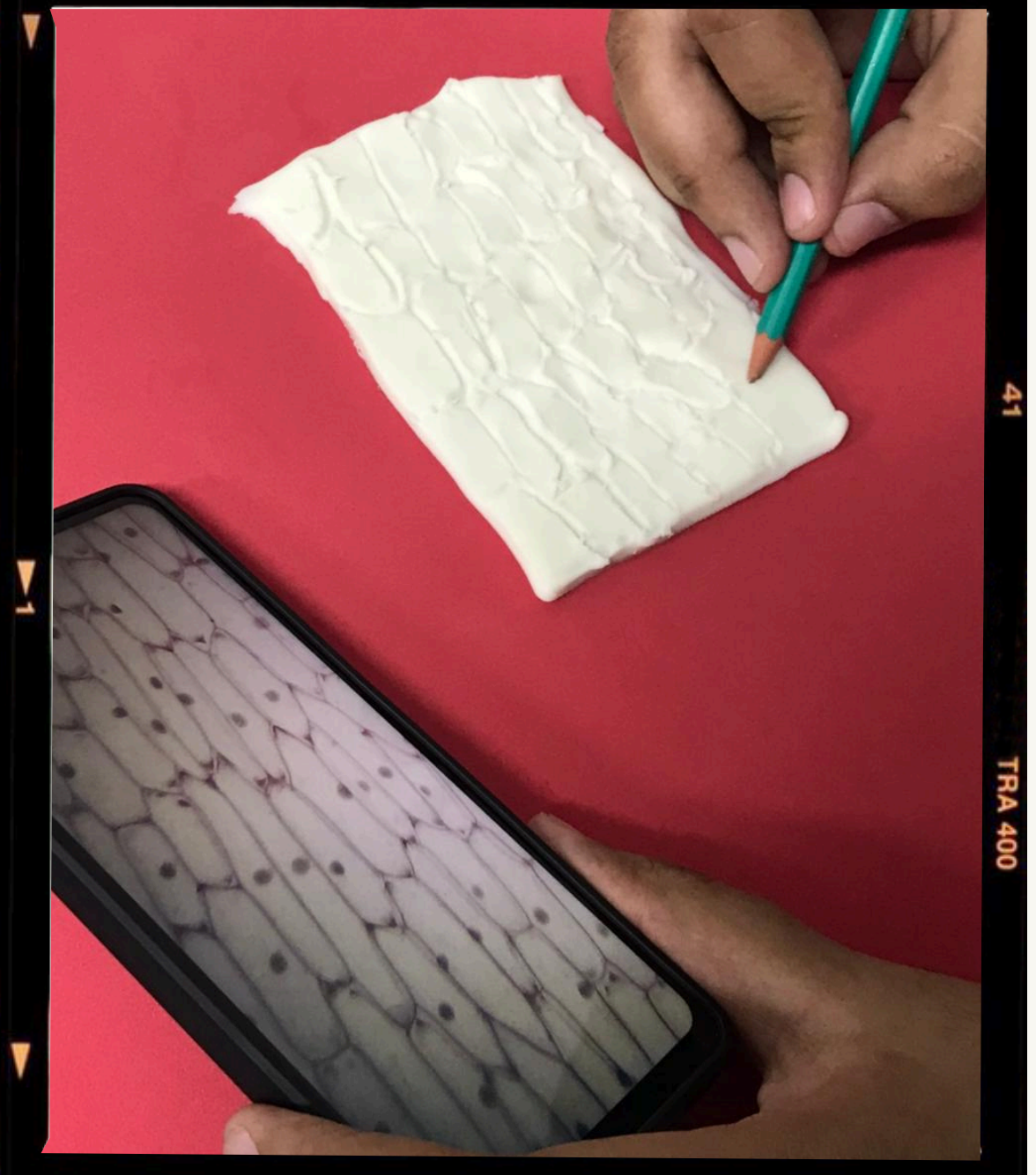
Objetivo: Proporcionar aos alunos o primeiro contato com a técnica de modelagem utilizando massa de biscuit, permitindo o desenvolvimento da percepção espacial e a representação tridimensional das amostras biológicas observadas, por meio de uma abordagem prática e criativa





41

TRA 400



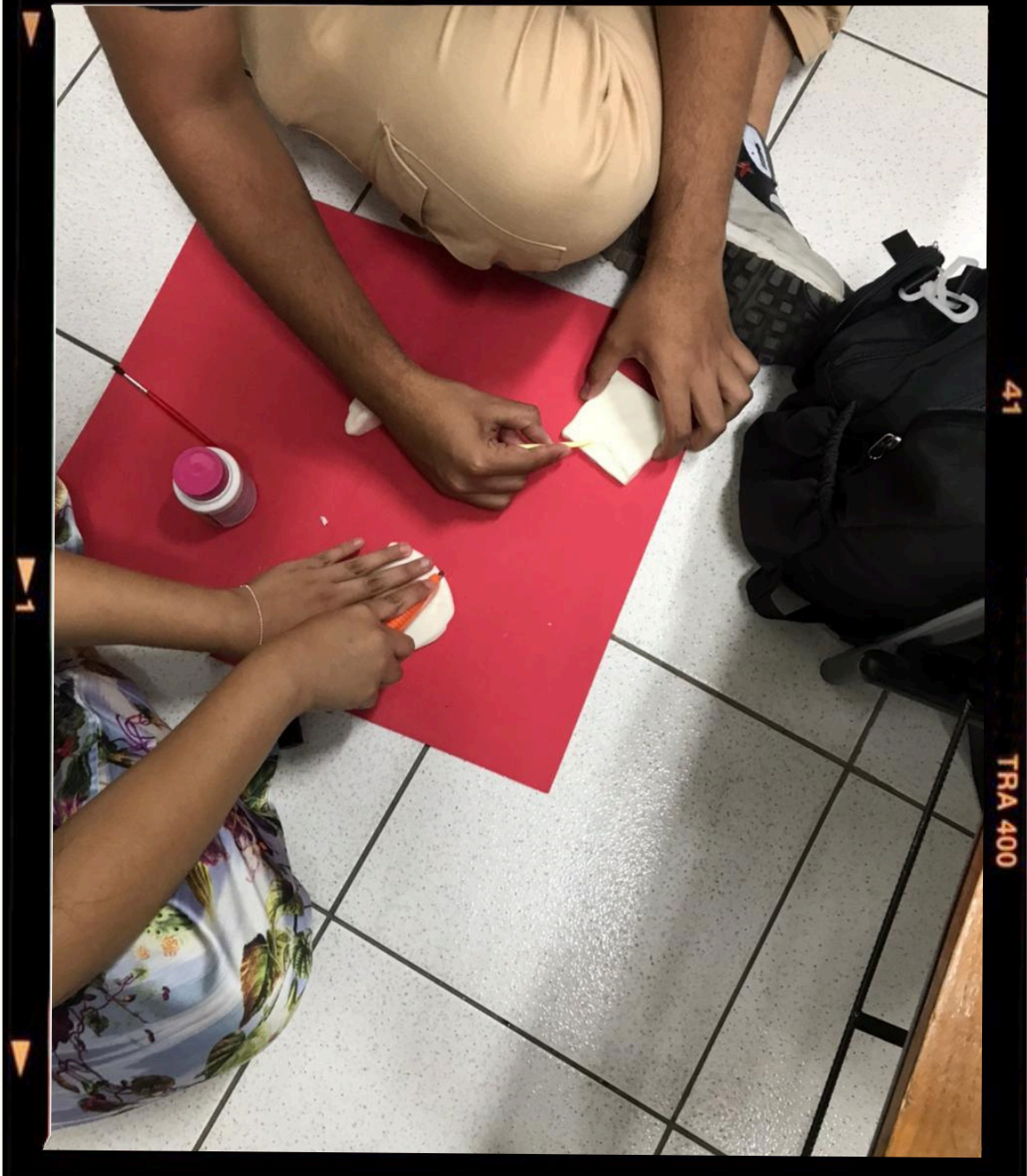
41

TRA 400



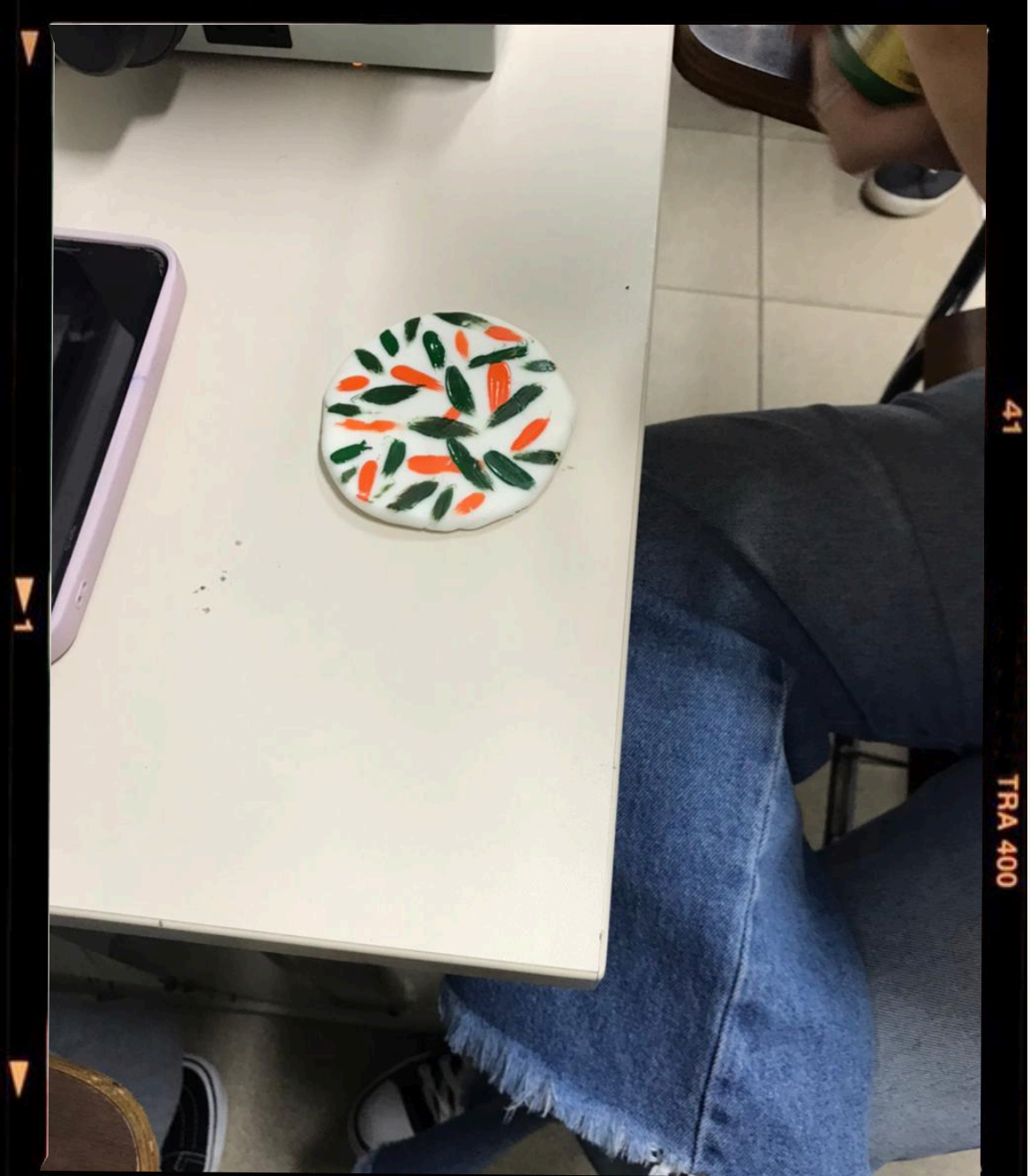
41

TRA 400



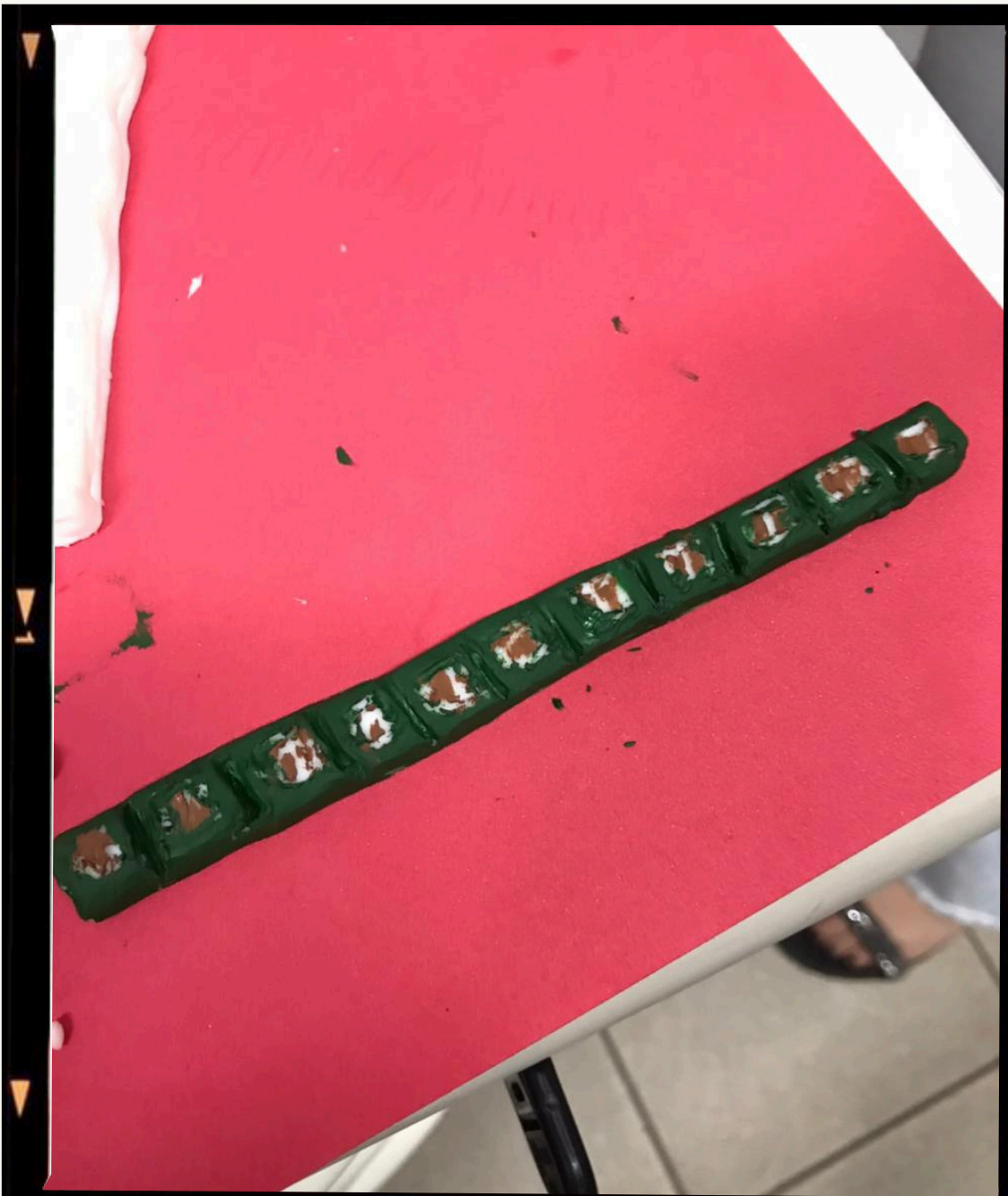
41

TRA 400



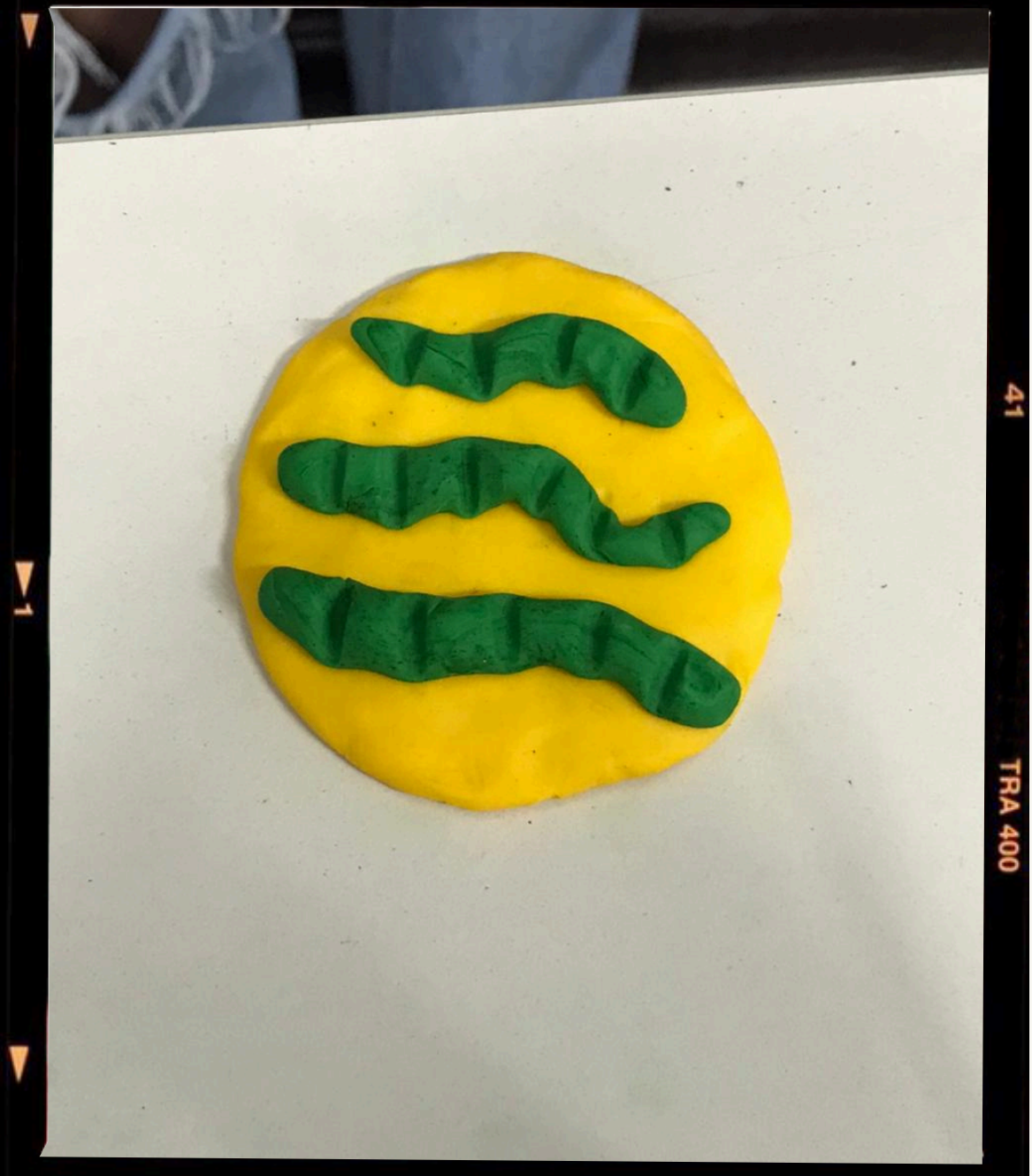
41

TRA 400



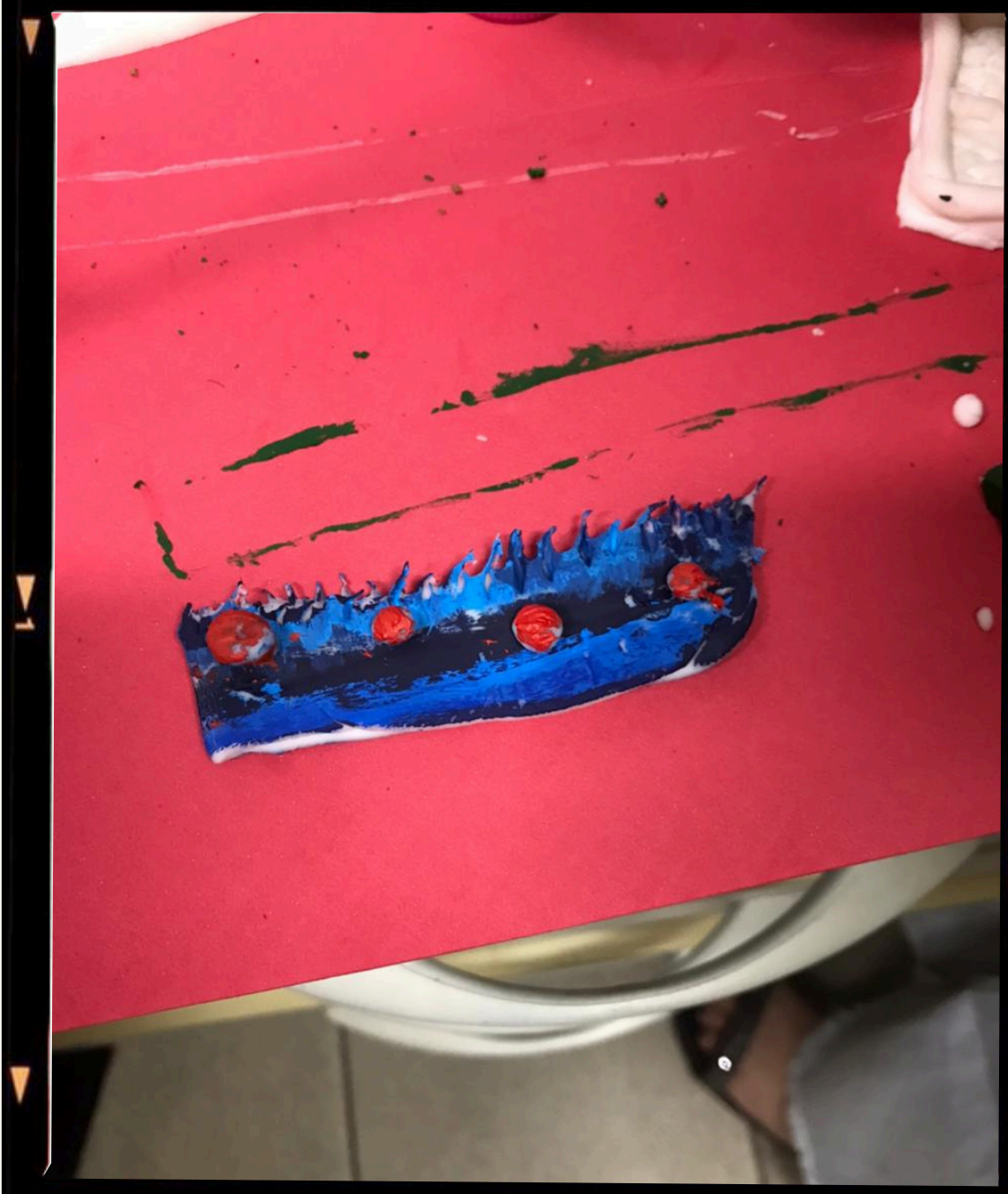
41

TRA 400



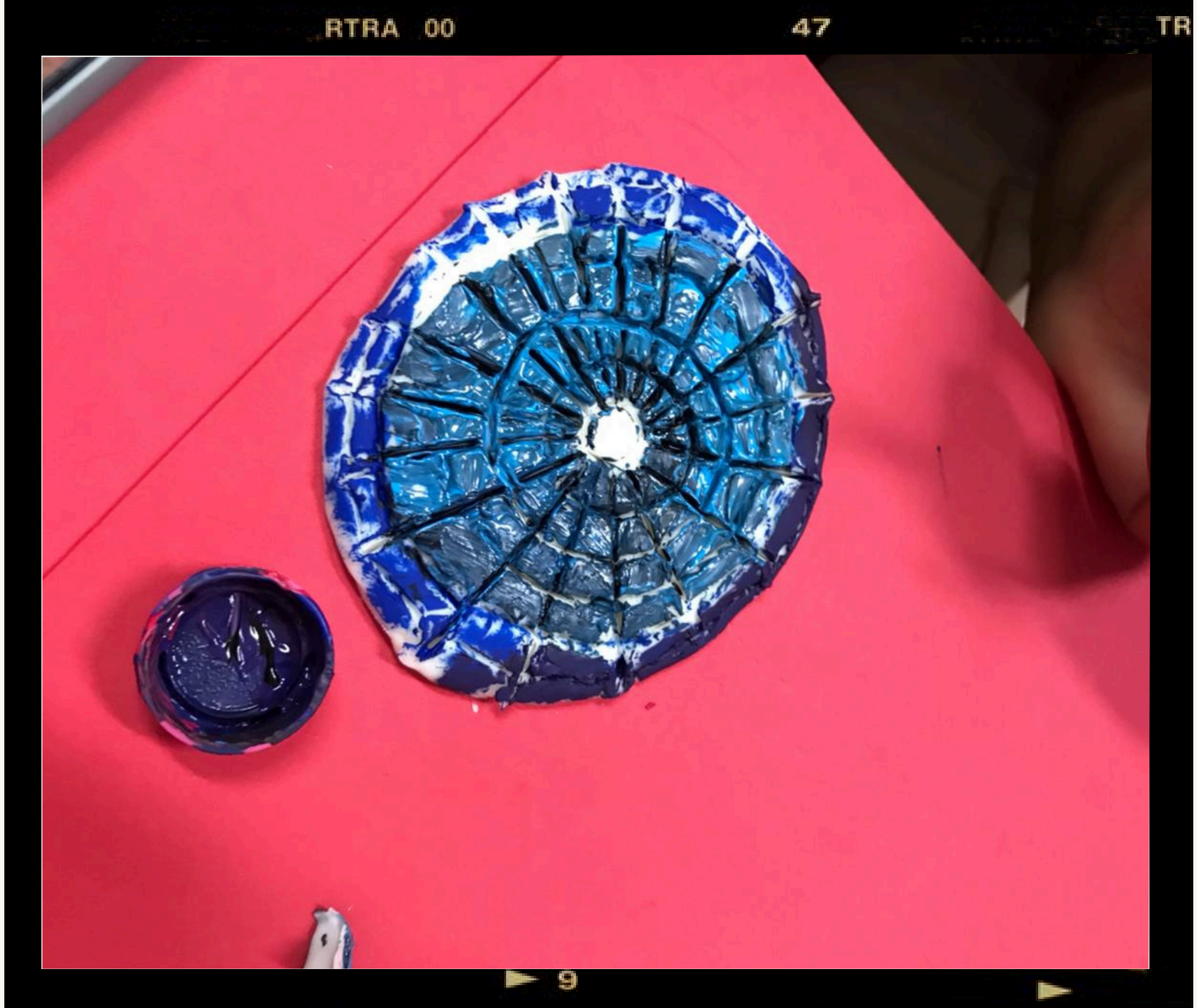
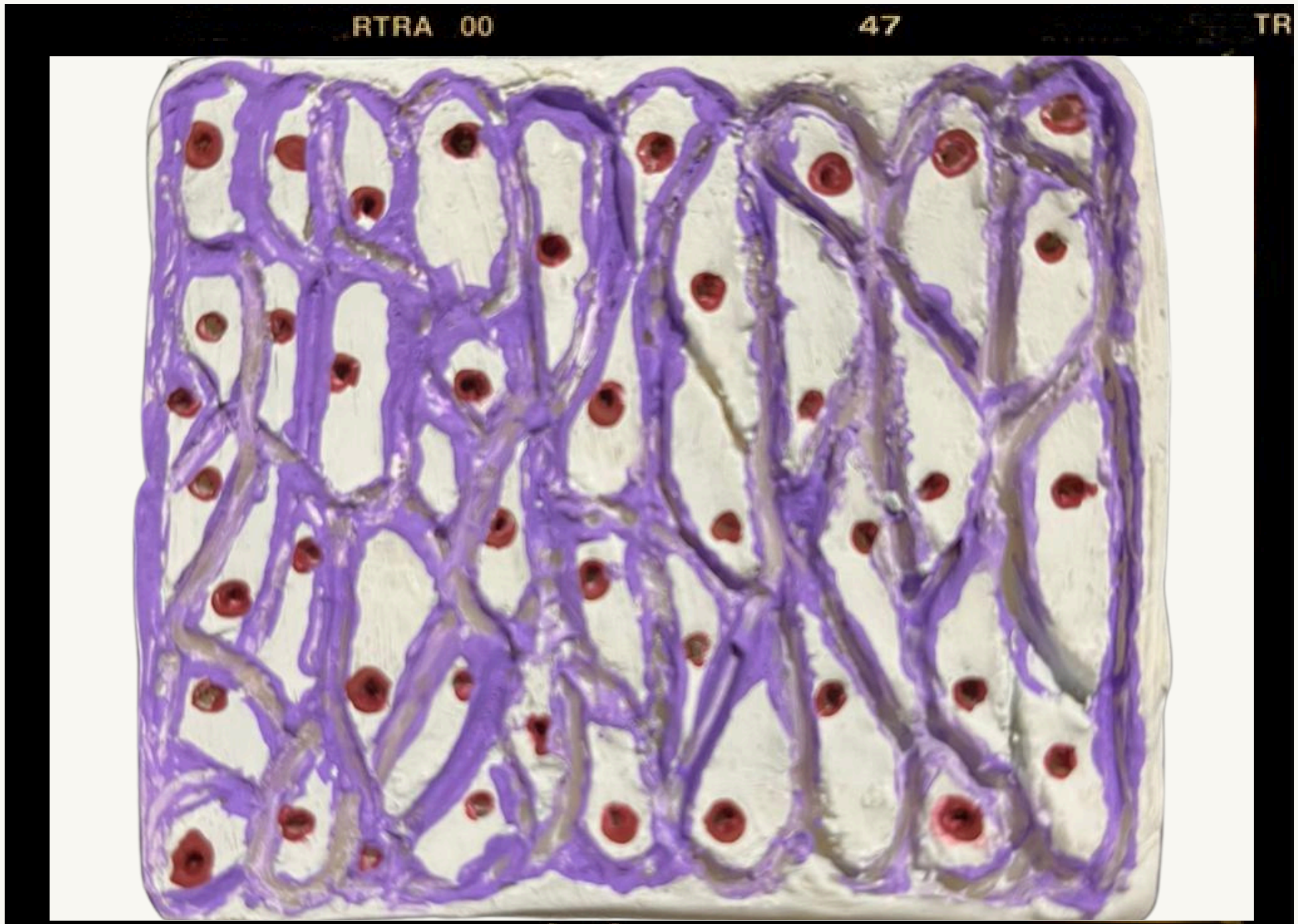
41

TRA 400



41


TRA 400



Etapa 4 - Avaliação

Questionário pós curso

Objetivo: Analisar o impacto da experiência de modelagem em biscuit na percepção dos alunos sobre o ensino de Ciências, investigando como a atividade contribui para o entendimento de conceitos biológicos, a construção de modelos mentais, o engajamento dos alunos e a melhoria das práticas pedagógicas, ao integrar teoria e prática nas dimensões micro e macroscópica.



AVALIAÇÃO DO CURSO: ENTRE A MICRO E A MACROSCOPIA

✚ Experiência com a Microscopia
Descreva suas impressões sobre o uso do microscópio como um aliado para o ensino de Ciências?

✚ Experiência com a modelagem em biscuit
Qual a importância de construir relação entre as dimensões micro e macroscópica no ensino de Ciências?

Quais foram as maiores dificuldades encontradas durante a criação do modelo?

A experiência com a modelagem em biscuit, proporcionou alguma mudança na sua visão de aula prática em ciências?

Questionário aplicado após do curso

Para você, o quanto esta atividade de modelagem com biscuit, poderia contribuir para as aulas de Ciências de modo a aproximar o conteúdo (conceito) no processo de ensino e aprendizagem do aluno?

Após a participação desse curso, o quanto você está disposto a inserir este tipo de atividade de modelagem como recurso didático em suas aulas de Ciências? Por quê?

🔗 Comparação com outros recursos

Quais as vantagens e desvantagens do uso do biscuit para a elaboração de modelos didáticos em Ciências?

Como você compara o uso do modelo em biscuit com outros recursos didáticos, como desenhos, vídeos ou modelos digitais?

+ **Aprendizagem e compreensão**

O modelo em biscoito te ajudou a compreender melhor a estrutura e função das células ou outros elementos microscópicos?

O que este curso contribuiu para sua formação?

+ **Sugestões**

Quais outras sugestões você tem para a utilização de modelos em biscoito no ensino de ciências?

Você acredita que a criação de modelos em biscoito poderia ser uma atividade mais amplamente utilizada nas escolas? Por quê?

REFERÊNCIAS

- COLINVAUX, D. Aprendizagem e construção/constituição de conhecimento: reflexões teórico-metodológicas. *Aprendizagem: as questões de sempre, a pesquisa e à docência. Pro -Posições*, v. 18, n. 3 (54) - set. /dez. 2007.
- COLINVAUX, D. Aprendizagem: as questões de sempre, a pesquisa e à docência. *Ciência em tela*, v.1, nº 1, 2008.
- COLL, C. Significado e Sentido na Aprendizagem Escolar. Reflexões em torno do conceito de aprendizagem significativa. IN: _____ *Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002, p. 145 – 159.
- DANTAS, A. P. J. et al. Importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia. In: Congresso Nacional de Educação. 2016.
- DE SOUZA, I. R. et al. Modelos didáticos no ensino de Botânica. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 5, p. e8410514559-e8410514559, 2021.
- DUSO, L. O uso de modelos no ensino de biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, XVI ENDIPE, 2012, Campinas, Anais...Junqueira&Marin Editores, livro 3, p.000432.
- FAVORITO, S.; BICUDO, L. R. H. O ensino de botânica através de peças modeladas em biscuit. In: Anais do 4.º Congresso de Extensão Universitária, Águas de Lindóia, SP, 2007. São Paulo: PROEX–UNESP, p. 160.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 27.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- _____. *Pedagogia do Oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- _____. *Educação como prática da liberdade*: Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- JUSTINA, L. & FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética: exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. *Arq Mudi*, Maringá, PR, v.10, n. 2, p. 35-40, 2006.
- de representação de compactação do DNA eucarioto. *Arq Mudi*, Maringá, PR, v.10, n. 2, p. 35-40.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. 4. ed. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 2011 197 p.

KRASILCHIK, M.O Professor e o Currículo das Ciências. EPU, São Paulo, 1987.

LINSINGEN, L.V. Metodologia de ensino de ciências e biologia / Luana von Linsingen. – Florianópolis: Biologia/EaD/UFSC, 2010. 122 p.

MACHADO, L.C.F. Uma Perspectiva de Aprendizagem em Ciências nos Anos Iniciais do ensino Fundamental: evidenciando os movimentos dos alunos em torno de significações de natureza científica. In: Ana Clara Moreira Ayres; Mariana Cassab; Daniele Lima Tavares (Org.). Ao longo de toda a vida: conhecer, inventar, compreender o mundo. 1ª ed. Curitiba: Prismas, 2014, v. único, p.27-46.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002

NARIANE, Q. V. et.al. Modelos Didático-pedagógicos: Estratégias Inovadoras para o Ensino de Biologia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA. Belém, Pará. Anais... UEPA: p.1-13, 2010.

PAZ, A. M. da et al. Modelos e modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar. Revista Ensaio. Vol. 8, nº 2, 2006.

PIMENTA, S. G. Formação de professores - saberes da docência e identidade do professor. Nuances, v. III, p. 5–14, 1997

PIMENTA, S.G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido (Org). Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortez Editora, 1999.

PIMENTA, S.G; LIMA, M.S.L. Estágio e docência. 3ª ed., (Coleção Docência em formação, série Saberes Pedagógicos). São Paulo: Cortez, 2008.

POZO, J. I. Aquisição de Conhecimento. Porto Alegre: Artmed, 2005.