

PLANOS DE AULA DE BIOLOGIA PARA CÉLULAS COOPERATIVAS: UM PROJETO ARTICULADO AO PROGRAMA ESCOLAS 2030 DO IFSP-SRQ.

Érica Sales y Rodolfo Liporoni Dias.

Cita:

Érica Sales y Rodolfo Liporoni Dias (2025). *PLANOS DE AULA DE BIOLOGIA PARA CÉLULAS COOPERATIVAS: UM PROJETO ARTICULADO AO PROGRAMA ESCOLAS 2030 DO IFSP-SRQ. XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da Biologia. Instituto Federal de São Paulo - Câmpus São Roque, São Roque.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/jpctifpsrq/13>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/paWp/OFS>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

PLANOS DE AULA DE BIOLOGIA PARA CÉLULAS COOPERATIVAS: UM PROJETO ARTICULADO AO PROGRAMA ESCOLAS 2030 DO IFSP-SRQ

Érica Sales, erica.sales@aluno.ifsp.edu.br
Rodolfo Liporoni, rodolfo.liporoni@ifsp.edu.br

Resumo

Este projeto, vinculado ao Programa Escolas 2030, busca adaptar conteúdos de Biologia à abordagem das células cooperativas e o seu método ETMFA, produzindo planos de aula e materiais de apoio e tornando-o mais acessível para os docentes da área. O projeto incluiu levantamento bibliográfico, observação de aulas que utilizam essa metodologia, reuniões com professores aplicadores do método e a elaboração de plano de aula com as cinco etapas do método (Exposição, Tarefa individual, Meta coletiva, Fechamento e Avaliação) para duas turmas do 2º ano do ensino médio técnico. Os resultados indicam que, apesar das vantagens apontadas na literatura, a implementação do método exigiu grande planejamento e a construção do plano de aula revelou complexidade, sobretudo na meta coletiva. Por conta disso, foi possível produzir até o momento apenas um plano de aula sobre Morfologia externa das Angiospermas. Houve dificuldades em ajustar o tempo de cada fase, organizar as atividades de forma que se encaixe no método e construir um plano de aula com todos os materiais de apoio para grupos diversos (células) na mesma turma. Conclui-se que o plano desenvolvido pode servir como referência para docentes que desejam trabalhar com aprendizagem cooperativa e que mais exemplos são necessários.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Aprendizagem colaborativa; Trabalho em grupo.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

Este é um projeto articulado ao Programa Escolas 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), que apresenta diversas escolas pólo, incluindo o Instituto Federal de São Paulo, *Campus São Roque* (IFSP-SRQ), que utiliza a metodologia ativa de células cooperativas inspirado no Programa PRECE, criado no Ceará em 1994 (Vieira, 2015; Carvalho & Neto, 2019). É utilizado o método ETMFA de organização da aula nas seguintes partes: Exposição (E), Tarefa individual (T), Meta coletiva (M), Fechamento (F) e Avaliação (A), como descrito por Sousa (2015).

Esse método busca promover um ambiente cooperativo, onde todos podem se apoiar e desenvolver suas habilidades coletivamente (Sousa, 2015). Contudo, no âmbito da aplicação da metodologia das células cooperativas em 2023 e 2024, observou-se certa resistência por parte do corpo docente por desconhecer o método ETMFA. Isso se deve ao fato de haver poucos planos de aula e materiais didáticos inspirados no método dentro das várias áreas de ensino, especialmente a Biologia.

Assim, este projeto, de maneira complementar, buscou preencher uma lacuna no que se refere ao tema dos recursos pedagógicos de apoio, pesquisando formas de adaptar conteúdos e produtos educativos de Biologia dentro da perspectiva das células cooperativas. Com isso, espera-se engajar mais professores a adotar essa metodologia, ao oferecer exemplos práticos de como trabalhar as cinco habilidades de aprendizagem (Protagonismo, Autoconhecimento, Cooperação, Criatividade e Empatia) em grupos com papéis definidos, ou seja, como trabalhar com as células cooperativas propostas pelo projeto principal, além de inspirar professores das demais áreas a fazer o mesmo.

Materiais e métodos

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Inicialmente, foram realizadas pesquisas bibliográficas nos repositórios *Web of Science*, *Scielo* e *Google Acadêmico*, usando as seguintes palavras-chaves: células cooperativas, método ETMFA, educação e trabalho cooperativo. Foram fichados oito artigos científicos e três dissertações sobre a aprendizagem cooperativa.

Em seguida, foi feito acompanhamento de aulas de Biologia com turmas do 2º ano do ensino médio técnico integrado com objetivo de observar o conteúdo programático da disciplina, nas quais foram feitos registros das aulas que serviram de base para a pesquisa. Também foram realizadas reuniões com os professores que utilizam o método ETMFA no *campus*, nas quais foram discutidas práticas relacionadas e que ajudaram para o entendimento melhor do método. Ainda foi acompanhada uma aula de Inglês em que a docente fez uso do método com os alunos para ilustrar como o método pode ser aplicado.

Enfim, foi desenvolvido um plano de aula de Biologia usando o método, dentro do conteúdo de Botânica. Após o planejamento, ele foi aplicado em duas turmas do 2º ano do ensino médio, permitindo comparar como diferentes turmas se comportam com o mesmo método. Todas as etapas foram importantes para o entendimento do método ETMFA e para a elaboração do plano de aula.

Resultados preliminares

Este projeto está sendo desenvolvido com base na aplicação da metodologia de células cooperativas, utilizando o método ETMFA, para turmas do 2º ano do ensino médio técnico integrado do IFSP-SRQ, com produção, até um momento, de um plano de ensino (disponível completo no Apêndice). Este resumo apresenta seus resultados parciais.

Na revisão bibliográfica, havia relatos de experiência do uso do método em diferentes matérias, como foi sua aplicação em sala de aula (Pereira & Loureiro Júnior, 2022) e o papel do professor na utilização do método (Nascimento, 2022). Para sintetizar essas informações, foi feita uma tabela para ter um entendimento melhor de como cada artigo usava o método, se explicitava suas partes e estimava a duração de cada momento (Tabela 1).

Percebe-se que a literatura sobre células cooperativas ainda é escassa e o seu método ETMFA é divulgado de forma bastante positiva, destacando seus inúmeros benefícios, mas a nossa experiência mostrou vários desafios. Primeiro, faltam exemplos mais claros sobre o método ETMFA na literatura. Por exemplo, apenas em uma pesquisa, sobre o uso do método no ensino de filosofia, é explicitada a duração de cada parte (Custodio, 2021). E essa estimativa é realmente o que gera um grande trabalho no planejamento, por ter que se pensar detalhadamente cada etapa e monitorar o tempo.

Além disso, diferentemente do que se observa nos artigos, onde o processo é descrito como simples de ser aplicado, na montagem do plano de aula surgiram dificuldades, tais como: escrever um plano organizado com parte das etapas de forma que se encaixem exatamente no método, alinhar o tempo de aula com o tempo necessário para cada momento e controlar a insegurança quanto à avaliação das atividades cooperativas.

Com as leituras e as reuniões, foi possível compreender com mais profundidade qual a proposta do método e como adaptá-lo à disciplina. Durante esses momentos, foi discutido sobre o método e refletiu-se sobre a possibilidade do planejamento do plano. Foi observada uma aula de inglês que utilizou o método baseando-se em textos biográficos de personalidades em inglês. Essa aula foi escolhida porque utilizaria o método ETMFA, permitindo à bolsista acompanhar na prática como as etapas se desenrolam em sala de aula. A experiência complementou as informações obtidas nas reuniões com os professores e ajudou na produção do plano de aula, e

identificar pontos que exigem atenção, como a organização das tarefas individuais e coletivas e possíveis desafios na condução das atividades.

Até o momento, produziu-se apenas um plano com o método ETMFA, dentro do conteúdo de Botânica, com o tema: "Morfologia externa das angiospermas". Segundo o plano, na parte inicial do método (Exposição - E), o professor orientador deve conduzir uma breve explicação inicial para introduzir o conteúdo, que deve durar 20 minutos. Na tarefa individual (T), que deve durar 15 minutos, cada aluno recebe um texto diferente com foco especificamente no órgão das angiospermas (raiz, caule, folha, flor, fruto e semente) retirado de livros didáticos utilizados pela escola (Catani et al., 2016; Silva Júnior et al., 2016). Esses textos são divididos entre os membros das células cooperativas e identificados por símbolos (*, ▲, ■, ●), de modo que cada aluno seja responsável por estudar um órgão vegetal específico. Após a leitura, cada estudante responde a cinco questões objetivas elaboradas com base em seu texto, totalizando vinte questões. Essa organização foi pensada para garantir o domínio individual de uma parte do conteúdo e preparar os alunos para a etapa em grupo. A elaboração dessas questões foi uma das etapas mais trabalhosas, pois exigiu a criação de perguntas claras, coerentes com os textos e adequadas.

A meta coletiva (M), com 30 minutos, consiste no preenchimento em grupo de uma tabela com imagens reais de plantas, onde cada célula deve identificar os diferentes órgãos vegetais, suas funções e exemplos observáveis nas imagens. Essa etapa foi construída para promover o compartilhamento de informações, com base na leitura individual de cada membro da célula. Após esse preenchimento, os alunos devem realizar uma apresentação oral dos principais pontos observados de aproximadamente, conforme orientações do roteiro da atividade (Figura 1).

No Fechamento (F), com 15 minutos, o professor faz uma breve discussão com a turma sobre as identificações das imagens e preenchimento da tabela, esclarecendo dúvidas que possam aparecer e preparando os alunos para a avaliação final.

Na Avaliação (A), última etapa, com 20 minutos, os estudantes têm dois momentos. No primeiro, de cerca de 15 minutos, eles fazem o processamento de grupo, no qual discutem o funcionamento do trabalho em grupo, se atingiram a meta coletiva ou não e se há pontos para melhorar em uma próxima atividade (Johnson et al., 1998). Por fim, no segundo momento, em cerca de 5 minutos, eles recebem um conjunto de dez questões de verdadeiro ou falso sobre o conteúdo trabalhado.

A avaliação da aula foi composta por diferentes tarefas (T: tarefa individual - 5 pontos, M: meta coletiva - 9 pontos, e A: avaliação final individual - 10 pontos), como se pede no método, totalizando 24 pontos no total. A primeira foi a atividade individual, com valor de (5 pontos), formada por 5 questões, cada uma valendo (1 ponto). Em seguida, a meta coletiva teve valor de até 9 pontos e consistiu no preenchimento de uma tabela com 6 linhas, cada uma referente a um órgão vegetal: raiz, caule, folha, flor, fruto e semente. Cada linha podia receber até 1,5 ponto, distribuídos entre os seguintes critérios: identificação da planta (0,2 ponto), tipo de órgão (0,5 ponto), função (0,5 ponto) e exemplo (0,3 ponto). Também existiu a etapa chamada "Avaliação de processamento de grupo", que não teve pontuação atribuída, pois seu foco foi apenas reflexivo. Por fim, os alunos realizam a avaliação final individual, composta por 10 questões objetivas de verdadeiro ou falso, cada uma valendo (1 ponto), totalizando (10 pontos). Os pontos obtidos em cada etapa (T, M e A) são convertidos na escala de 0 a 100% para facilitar a avaliação geral do desempenho dos estudantes, e uma média geral dos percentuais dos três instrumentos é calculada.

Por fim, o plano foi aplicado em duas turmas do 2º ano do ensino médio técnico integrado: Meio Ambiente (AMB) e Administração (ADM). Essa aplicação ocorreu em uma aula de Biologia

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



voltada à morfologia das angiospermas e permitiu observar uma série de resultados que envolvem tanto os efeitos positivos da proposta quanto às dificuldades práticas enfrentadas em sua execução. A condução da aula foi feita pelo professor orientador, responsável pela disciplina de Biologia nas respectivas turmas, com acompanhamento da bolsista. Mesmo após as leituras sobre aprendizagem cooperativa, a bolsista ainda enfrentou dificuldades durante a aplicação, o que é compreensível por ser a primeira experiência com o método. A elaboração desse plano de aula foi bastante desafiadora desde o início, pois, por ser um método diferente do tradicional, exigiu uma aula diferente, a definição dos materiais, o tempo de cada etapa e as formas de avaliação. Além disso, como a bolsista ainda não tinha muita experiência com a elaboração de planos de aula, mesmo os mais tradicionais, a construção desse plano exigiu tempo, estudo e reflexão, contribuindo para a sua formação. Foi necessário pensar cuidadosamente como adaptar o conteúdo de morfologia vegetal para que os alunos dependessem uns dos outros, promovendo, assim, uma aprendizagem por interdependência.

Além disso, o tempo previsto para cada etapa havia sido definido no plano, mas não foi rigidamente controlado durante a execução, o que afetou o andamento da atividade, sendo um ponto que precisará de atenção redobrada nos próximos planos a serem feitos nesta pesquisa.

Ambas as turmas apresentaram um bom desempenho na tarefa individual (média dos alunos de 89% e 92% de acertos), demonstrando que a leitura e a compreensão individual do conteúdo foram efetivas. No geral, a turma de ADM (média 92%) obteve desempenho semelhante à turma de AMB (média 89%). No entanto, foi na turma de AMB que se observou maior envolvimento com a leitura.

Já para a meta coletiva (M), ADM apresentou resultado ligeiramente superior (média 76%) em comparação com AMB (média 70%). No entanto, foi na turma de AMB que se observou maior interação entre os membros das células e maior troca de informações durante o preenchimento da tabela. Já na turma de ADM, verificou-se uma postura mais individualizada, com alguns estudantes dividindo as tarefas sem a troca esperada com os pares. Apesar das diferenças pequenas, ambos compreendem bem o conteúdo. Contudo, vale destacar que o rendimento da meta coletiva foi menor do que a tarefa individual em ambas as turmas.

Por fim, na avaliação individual final (A), a turma de AMB alcançou uma média de 75% de acertos, acima da média de 64% obtida por ADM, o que demonstra que mesmo que suas notas individuais e coletivas sejam ligeiramente menores, AMB demonstrou ter melhor aprendizado na avaliação individual final.

Já em relação à média geral dos três instrumentos, a turma de ADM obteve 77% de aproveitamento, enquanto a turma de AMB alcançou 78%, valores parecidos e ambos acima do valor de aprovação de 60% utilizado no *campus*. Isso demonstra que a atividade serviu para o aprendizado satisfatório do tema. Apesar das diferenças de engajamento entre as turmas, sobretudo no trabalho em grupo, os resultados parecidos indicam que o aprendizado foi alcançado, mesmo que sem a colaboração esperada em todas as turmas, evidenciando outro desafio para a aprendizagem cooperativa: como criar uma meta coletiva que promova interdependência de fato entre os membros da equipe.

Quanto ao decorrer da aula, outras observações puderam ser feitas. Na exposição da aula (E), o professor orientador conduziu uma breve explicação inicial para introduzir o conteúdo. Entretanto, nessa etapa já foi possível observar um problema que se repetiu ao longo da aula: a falta de controle do tempo. Embora houvesse uma previsão de duração para cada parte, no momento da prática isso não foi seguido com precisão, o que comprometeu as etapas seguintes.

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



Na Tarefa individual (T), os alunos receberam textos de apoio sobre morfologia das angiospermas e se mantiveram focados nas leituras individuais. Em seguida, cada estudante respondeu a cinco questões de múltipla escolha de acordo com seu texto. Foi necessário um tempo adicional para realização da atividade do que estava planejado, pois alguns alunos apresentaram dúvidas. Nesse momento, eles ainda se mantiveram separados da célula, para o cumprimento da tarefa. Apesar de algumas dificuldades, todos concluíram as questões.

Já na Meta coletiva (M), por questão do tempo da aula, não foi possível que todos os grupos apresentassem seus achados, como previsto no plano. A turma AMB conseguiu realizar parte das apresentações, com cinco dos oito grupos participando; já na turma ADM, essa etapa foi omitida por falta de tempo.

O fechamento (F) também acabou sendo omitido em ambas as turmas. A ausência desse momento prejudicou a sistematização do conteúdo e refletiu na execução da etapa seguinte.

Quanto à avaliação individual final (A), apesar do pouco tempo restante no final da aula, a maioria dos alunos conseguiu responder o questionário de verdadeiro ou falso. Na turma AMB, mesmo com pouco tempo do final da aula, os estudantes se mostraram mais seguros. Já em ADM, a ausência da apresentação oral prevista (por falta de tempo) e o baixo nível de troca na meta coletiva comprometeram a compreensão de alguns conteúdos, resultando em mais dúvidas durante a avaliação.

Considerações finais

Foi possível aprofundar a compreensão das células cooperativas com o método ETMFA e feito um plano de aula para o 2º ano dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio. Durante as pesquisas, foram encontrados poucos planos de aulas existentes que adotassem o método, principalmente ao conteúdo de Biologia, o que reforça a necessidade de trabalhos como este para preencher essa lacuna. Os materiais de apoio que foram elaborados permitem o desempenho individual e em grupo por meio da meta coletiva. O método ETMFA nas duas aulas de biologia se mostrou viável para usar com os alunos do ensino médio. Os resultados obtidos nas tarefas individuais, na meta coletiva e na avaliação individual final indicam que os alunos compreenderam os conteúdos trabalhados, mas há um desafio considerável em se pensar uma meta coletiva que de fato promova a interdependência entre os pares. Além disso, também percebeu-se a necessidade de ajuste na organização do tempo do método. O plano feito serve como referência prática para outros professores interessados no método ETMFA e sugere que outros temas ainda podem ser contemplados com essa abordagem.

Agradecimentos

Agradecemos a todos do IFSP, *Campus São Roque*, que contribuíram de forma direta ou indireta para este trabalho, especialmente aos servidores que fazem parte do Programa Escolas 2030. Também agradecemos ao IFSP pelo apoio por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIFSP), com financiamento de uma bolsa de pesquisa.

Referências

CARVALHO, F. V.; NETO, M. A. Metodologias ativas: aprendizagem cooperativa, PBL e pedagogia de projetos. São Paulo: República do Livro, 2019.

CUSTÓDIO, R. P. *O ensino de Filosofia por meio da aprendizagem cooperativa: uma experiência no ensino médio do IFCE Campus Caucaia - Ceará*. 2021. 179 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Filosofia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/60373>. Acesso em 5 abr. 2025.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; SMITH, K. A. A aprendizagem cooperativa retorna às faculdades: qual é a evidência de que funciona? *Change*, New York, v. 30, n. 4, p. 26-35, jul./ago. 1998. Disponível em: <https://www.andrews.edu/~freed/ppdfs/readings.pdf>. Acesso em 19 maio 2025.

LOPES, T. M. X. M.; ALENCAR, C. M. S. Metodologia de aprendizagem cooperativa aplicada à matemática no ensino médio com a colaboração do curso de Engenharia Civil. *XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e 1º Simpósio Internacional de Educação em Engenharia*, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/60801/1/2018_eve_tmxdemlopes.pdf. Acesso em 4 abr. 2025.

NASCIMENTO, M. G. S. *Aprendizagem cooperativa: o papel do/a professor/a no ensino-aprendizagem*. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/5372>. Acesso em 23 maio 2025.

PEREIRA, L. L. M. Projeto letras solidárias: experiência cooperativa para o futuro pedagogo. *Ensino em Perspectivas*, Fortaleza, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/4539/3676>. Acesso em 5 abr. 2025.

PEREIRA, L. L. M.; LOUREIRO JÚNIOR, E. A. P. *As contribuições da aprendizagem cooperativa para a pedagoga em formação*. 35 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/69989>. Acesso em 5 abr. 2025.

SANTOS, Á. M. *Rogo em PRECE que me ensine tudo o que pela minha vida PACCE: as contribuições da aprendizagem cooperativa na formação de um licenciando em Ciências Biológicas*. 2018. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/62327>. Acesso em 16 maio 2025.

SOUSA, F. M. *Aprendizagem cooperativa em aulas de química: análise da correlação entre desempenho acadêmico e cooperativo versus responsabilidade individual e interação promotora na Escola Estadual de Educação Profissional Alan Pinho Tabosa em Pentecoste-CE*. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/66918>. Acesso em 28 out. 2024.

Apêndice

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia



O plano de aula completo está disponível no seguinte link:

<<https://drive.google.com/file/d/1Nomgue0S5CulPJgUYVsnxSvu0mnMnpaB/view?usp=sharing>>

Tabela 1. Comparação do tempo para cada etapa do método ETMFA de aprendizagem colaborativa em células cooperativas em diferentes áreas, segundo a literatura disponível sobre o tema.

Etapas/Matéria	Português	Português	Matemática	Filosofia	Biologia	Química
Exposição (E)	-	-	-	15 min	-	-
Trab. Individual (T)	-	-	-	-	-	-
Meta Coletiva (M)	-	-	-	30-40 min	-	-
Fechamento (F)	-	-	-	20-25 min	-	-
Avaliação (A)	-	-	-	15-20 min	-	-
Referências bibliográficas	Pereira (2021)	Pereira & Loureiro Jr. (2022)	Lopes & Alencar (2018)	Custódio (2021)	Santos (2018)	Sousa (2015)

META COLETIVA: Em grupo, analisar cuidadosamente cada imagem de uma mesma planta e preencher uma tabela-síntese conforme solicitado. Em seguida, preparar uma pequena apresentação oral de **1 minuto**, na qual o orador do grupo expõe as principais ideias aprendidas, conforme orientações a seguir.

O grupo 9 estudará a **Planta 9: Abacateiro - *Persea americana***



Figura 9.1. Raízes da planta 9.



Figura 9.2. Caule da planta 9.



Figura 9.3. Folha da planta 9.

Figura 1. Parte do plano de aula de Botânica, referente à Meta coletiva (M).