REVISTA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 1809-1628
HUMANIDADES E TECNOLOGIAS (FINOM)
FACULDADE DO NOROESTE DE MINAS

# PEQUENO SOBREVOO SOBRE O PIBID INTERDISCIPLINAR BIOLOGIA/MATEMÁTICA/QUÍMICA DO IFGOIANO/CAMPUS URUTAÍ

## SMALL FLYOVER OVER THE INTERDISCIPLINARY PIBID BIOLOGY/MATHEMATICS/CHEMISTRY AT IFGOIANO/CAMPUS URUTAÍ

**Ricardo Gomes Assunção**[1]
**Lorenna Gondim Silva** [2]
**Leandro Carvalho Ribeiro**[3]



**Resumo:** O presente artigo tem por objetivo fazer uma explanação sobre o desenvolvimento do Subprojeto Interdisciplinar Biologia/Matemática/Química, do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IFGoiano)/Campus Urutaí, iniciado em outubro de 2022 e finalizado em março de 2024. Ao longo do texto, será discutido sobre o PIBID, com ênfase do seu desenvolvimento no âmbito no IFGoiano, afunilando para o subprojeto supracitado, no campus mencionado, em que serão apresentados dois dos três núcleos que o compõem, as respectivas escolas campo, algumas das atividades desenvolvidas, bem como alguns apontamentos de como foi desenvolvê-las, principalmente no tocante à interdisciplinaridade, cujo conceito ainda está em disputa e não tem um consenso junto à comunidade científica. Desde já, podemos dizer que o trabalho foi bem desafiador, mas deixou grandes aprendizados e apontamentos para a contribuição das discussões em torno de uma educação interdisciplinar.

**Palavras-chave***:* IFGoiano, Interdisciplinaridade. PIBID.

**Abstract:** The purpose of this article is to explain the development of the Interdisciplinary Biology/Mathematics/Chemistry Subproject, of the Institutional Teaching Initiation

[1] Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano/Campus Urutaí. Licenciado e Mestre em Matemática. Doutor em Educação Matemática. Orcid: 0000-0002-6539-945X. ricardo.assuncao@ifgoiano.edu.br.

[2] Docente da Secretaria de Estado da Educação de Goiás, Colégio Estadual Dr. Francisco Accioli, Pires do Rio - GO. Licenciada em Matemática. Mestre em Ensino para a Educação Básica. Orcid: 0000-0003-2844-0385. lorenna.silva@educa.go.gov.br.

[3] Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano/Campus Urutaí. Licenciado em Ciências Biológicas. Doutor em Botânica. Orcid: 0000-0002-7660-9483. leandro.carvalho@ifgoiano.edu.br.

**Recebido em 30/03/2024**
**Aprovado em: 20/10/2024**

**Sistema de Avaliação:** ***Double Blind Review***

OPEN ACCESS

Scholarship Program (PIBID), of the Federal Institute of Education, Science and Technology Goiano (IFGoiano)/Campus Urutaí, starting in October 2022 and ending in March 2024. Throughout the text, PIBID will be discussed, with an emphasis on its development within the scope of IFGoiano, funneling towards the aforementioned subproject, on the mentioned campus, in which two of the three nuclei that make up it, the respective field schools, some of the activities developed, as well as some notes on how they were developed, mainly with regard to interdisciplinarity, the concept of which is still in dispute and does not have a consensus within the scientific community. From now on, we can say that the work was very challenging, but it left great lessons learned and notes to contribute to discussions around interdisciplinary education.



**Keywords:** IFGoiano, Interdisciplinarity. PIBID.

## Iniciando a conversa

O PIBID trata-se de uma política pública do estado brasileiro, integrada à Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação, voltada para a melhoria/consolidação da formação inicial dos professores que, quando formados, irão atuar na Educação Básica (EB). Segundo Pommer *et al*. (2015, p. 353),

> o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) foi implantado pelo Ministério da Educação em 12 dezembro de 2007, através da Portaria de nº 38, para ser operacionalizado pela Secretaria de Educação Superior (SESu), pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

Importante comentar que, inicialmente, o programa não foi pensado para todos os cursos de licenciatura. Segundo Mota (2021, p. 26), "a CAPES buscou atacar as áreas críticas que apresentavam déficit de professores, portanto os primeiros cursos de licenciatura beneficiados com o PIBID foram a Física, a Química, a Biologia e a Matemática para o ensino médio". Com o sucesso da primeira edição do programa para essas áreas, ele foi continuado para os anos seguintes, agora, abarcando todos os cursos de licenciatura no país.

No portal da CAPES[4], os objetivos do programa podem ser encontrados, sendo, um deles, o fato de essa política incentivar a integração das instituições de ensino superior (IES) com as escolas da EB, dado que o PIBID "tem como participantes alunos dos cursos de licenciatura, professores da rede pública de ensino e professores coordenadores que lecionam nos referidos cursos" (Fraga, 2017, p. 89). Isso ajuda a diminuir o abismo existente entre a academia e a escola, sendo que a primeira desenvolve as pesquisas em educação, embora, na maioria das vezes, distante da realidade e vivências enfrentadas no chão da segunda, isto é, essas pesquisas acabam não correspondendo às necessidades da EB.

[4] https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/pibid.

Ao participar do programa, o futuro professor, em formação, tem a oportunidade de estudar/pesquisar a teoria e exercê-la na prática, aumentando seu entusiasmo e entendimento dos desafios da profissão por ele escolhida. Profissão essa, diga-se de passagem, que sofre uma diminuição na procura de cursos, sendo as perspectivas desanimadoras, podendo vir a faltar professores em algumas áreas nos próximos anos no Brasil[5]. Entendemos que um dos motivos para esse cenário, seja a má remuneração dos professores.



Falando em dinheiro, o PIBID também tem grande importância no tocante ao oferecimento de bolsas, tanto para os alunos da licenciatura, como para os professores envolvidos, sejam das IES, ou das escolas da EB. O intuito é para que se aumente a procura pelos cursos de licenciatura, além de oportunizar a permanência (e, consequentemente, o êxito) de quem já iniciou o curso, e, claro, complementar o (baixo) salário dos professores. Atualmente, os valores das bolsas variam de R$ 700,00 a R$ 2.100,00, dependendo da função desenvolvida.[6]

Os alunos aptos a participarem do programa são os ingressantes e aqueles que estão cursando até o quarto período da licenciatura, tendo uma disponibilidade de, no mínimo, 30 horas mensais para realização das atividades na escola. Essas atividades abrangem a elaboração/execução de projetos de ensino, feiras de artes e ciências, oficinas, gincanas, torneios, acompanhamento de alunos, reforço escolar, ajuda à gestão das escolas, enfim, um variado leque de opções, que, evidentemente, irão causar uma melhoria na aprendizagem dos alunos da EB.

Vale destacar que a participação no PIBID, seja dos bolsistas ou dos professores supervisores, acontece via editais de seleção publicados pelas IES participantes do programa. Ressaltamos que a participação dessas instituições também acontece mediante seleção, como nos aponta Fraga (2017, p. 90), quando diz que "para participar do PIBID, as instituições devem apresentar à CAPES projetos que pretendem desenvolver, em conformidade com os editais de seleção publicados". Assim sendo, trata-se de um processo democrático, por oportunizar a

---

5 https://www12.senado.leg.br/noticias/noticias/audios/2023/09/previsao-de-falta-de-professores-preocupa-representantes-da-educacao; https://g1.globo.com/educacao/noticia/2022/09/29/brasil-pode-enfrentar-apagao-de-professores-em-2040-diz-pesquisa.ghtml; https://portal.uniasselvi.com.br/noticias/educacao/pesquisa-aponta-falta-de-235-mil-professores-no-brasil-em-2040.

6 Valores pagos: R$ 700,00, para os alunos cursistas de licenciatura (bolsistas de iniciação à docência); R$ 1.100,00, para professores da educação básica, que acompanham e supervisionam os bolsistas nas atividades na escola (supervisores); R$ 2.000,00, para professores da licenciatura, que coordenam as ações dos bolsistas nas escolas, juntos aos supervisores (coordenadores de área do subprojeto); e R$ 2.100,00, para professores da licenciatura, que são os responsáveis, perante a CAPES, por garantir/acompanhar a organização/execução das atividades do subprojeto nas escolas (coordenadores institucionais).

participação de todas as IES e todos aqueles que se enquadram nos editais, sem privilegiar um ou outro no processo.

Não há dúvidas que, desde a sua criação, o programa já beneficiou inúmeros estudantes e professores de licenciatura, de todas áreas do conhecimento, abrangendo várias escolas da EB e IES de todo o Brasil, dentre elas, o IFGoiano, que, apesar de ser uma instituição de EB/Tecnológico, também oferece o ensino superior.



**O PIBID no IFGoiano**

O IFGoiano iniciou suas atividades no PIBID em 2011, depois de concorrer e ter tido o projeto selecionado no EDITAL Nº001/2011/CAPES. O período de vigência desse edital foi até final de 2013. Quanto aos números, Paniago e Sarmento (2016) nos dizem que foram implementadas 153 bolsas (1 para coordenador institucional, 1 para coordenador de área de gestão, 120 para os licenciandos, 9 para coordenadores de área e 22 para supervisores); que as atividades aconteceram em 12 escolas da EB; e que foram 8 subprojetos (1 específico para o Ensino de Ciências, 3 na área de Biologia; 3 na área de Química e 1 na área de Matemática), distribuídos em 4 *Campi* da instituição.

Em 2013 foi lançado o EDITAL Nº 061/2013, em que o IFGoiano novamente concorre, e tem 14 subprojetos selecionados, sendo 4 interdisciplinares, 3 na área de Biologia; 5 na área de Química, 1 na área de Matemática e 1 na área de Pedagogia, distribuídos em 5 *Campi* da instituição, sendo eles: Ceres, Iporá, Morrinhos, Rio Verde e Urutaí. Neste último, os subprojetos desenvolvidos foram os de Biologia, interdisciplinar, Matemática e Química. Quanto às bolsas, foram 335 no total (1 para coordenador institucional, 2 para coordenador de área de gestão, 261 para os licenciandos, 21 para coordenadores de área e 50 para supervisores) (Paniago; Sarmento, 2016). Sobre as escolas públicas de EB conveniadas ao programa, foram 19.

No EDITAL Nº 7/2018, o IFGoiano é novamente contemplado, agora com 253 bolsas (1 para coordenador institucional, 216 para os licenciandos, 9 para coordenadores de área e 27 para supervisores). Foram 9 subprojetos selecionados (3 na área de Biologia; 4 na área de Química, 1 na área de Matemática e 1 na área de Pedagogia), distribuídos em 5 *Campi* da instituição, sendo Ceres, Iporá, Morrinhos, Rio Verde e Urutaí. No tocante às escolas de EB onde as atividades foram desenvolvidas, foram 20 no total. Os subprojetos desenvolvidos no Campus Urutaí foram nas áreas de Biologia, Matemática e Química.

O IFGoiano teve, novamente, o projeto aprovado no EDITAL Nº 2/2020. Foram 169 bolsas no total (1 para coordenador institucional, 144 para os licenciandos, 6 para coordenadores de área e 18 para supervisores), distribuídos em 5 *Campi* da instituição (Ceres, Iporá, Morrinhos, Rio Verde e Urutaí) e 18 escolas públicas de EB. Quanto aos subprojetos, foram 11 (3 na área de Biologia; 4 na área de Química, 1 na área de Matemática, 1 na área de Educação Física e 2 na área de Pedagogia), sendo, no Campus Urutaí, os de Biologia, Educação Física, Matemática, Pedagogia e Química.



Atualmente, encontra-se em vigência o EDITAL Nº 23/2022, em que o IFGoiano concorreu e foi aprovado. São 11 subprojetos distribuídos em 5 *Campi* da instituição (Ceres, Iporá, Posse, Rio Verde e Urutaí), sendo 3 na área específica de Ciências, 3 interdisciplinares, 2 na área de Química e 1 na área de Educação Física. Quanto às escolas da EB, são 19 conveniadas e, com relação às bolsas, são 225 no total (1 para coordenador institucional, 192 para os licenciandos, 8 para coordenadores de área e 24 para supervisores). No Campus Urutaí, os subprojetos em atividade abarcam as áreas de Educação Física e interdisciplinar.

Percebe-se, pois, a importância do programa ao longo do tempo no âmbito do IFGoiano, seja em relação ao número de bolsas distribuídas ou em relação ao número de escolas da EB atendidas, que abrange variadas regiões do estado de Goiás (Centro, Sudeste, Sul, Sudoeste, Oeste e Nordeste). Interessante, também, notar as diversas áreas do conhecimento que fazem/fizeram parte do programa. Sem dúvidas, essa importante política tem fomentado as licenciaturas no IFGoiano, e têm contribuído para a melhoria do ensino/aprendizagem nas escolas públicas que participam/participaram do projeto.

## O PIBID Interdisciplinar Biologia/Matemática/Química do IFGoiano/Campus Urutaí

O subprojeto interdisciplinar, em fase de finalização, do Campus Urutaí, foco do presente trabalho, é composto por alunos cursantes das Licenciaturas em Ciências Biológicas, Matemática e Química, do referido campus. São dois subprojetos, um com três núcleos e outro com dois, tendo dois coordenadores de área. Nosso foco são dois dos três núcleos sob a coordenação do primeiro autor deste trabalho. Vale comentar que, para além desse subprojeto interdisciplinar, o IFGoiano tem outro sendo executado no Campus de Ceres, porém somente com alunos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Química.

A ideia de se fazer o subprojeto interdisciplinar Biologia/Matemática/Química surgiu devido à pouca quantidade de alunos matriculados nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Matemática e Química do Campus Urutaí, na época do lançamento do EDITAL Nº

23/2022, em abril de 2022. Como os cursos supracitados não tinham alunos suficientes para proporem subprojetos próprios (Biologia até tinha para compor dois núcleos), então eles se juntaram nessa proposta interdisciplinar com as três áreas, para que os alunos desses três cursos fossem contemplados com bolsas do PIBID, aqui pensando naquilo que já dissemos sobre esse recurso financeiro ajudar na permanência/êxito dos alunos no curso.

Vale comentar que o Campus também tem a Licenciatura em Educação Física, mas este tinha alunos suficientes para um subprojeto próprio, com três núcleos, ficando, portanto, dois subprojetos em Urutaí. Outro comentário a ser feito, é que o Campus já teve o mesmo subprojeto interdisciplinar, com os três cursos (Biologia, Matemática e Química), aprovado no edital EDITAL Nº 061/2013, porém em outra circunstância. Naquela época, as turmas estavam completas, transbordando, nos três cursos, sendo que cada um deles teve seu subprojeto próprio e, ainda assim, teve alunos suficientes para compor o subprojeto interdisciplinar, que foi proposto para que todos os alunos aptos pudessem receber bolsas.



Quanto ao subprojeto de agora, inicialmente foram aprovados dois núcleos para o subprojeto interdisciplinar Biologia/Matemática/Química. Um núcleo ficou instalado no Colégio Estadual Martins Borges, em Pires do Rio, Goiás, sob a supervisão da segunda autora. No início de 2023, essa supervisora foi transferida para o Colégio Estadual Dr. Francisco Accioli, que também fica em Pires do Rio, Goiás, sendo, com isso, o núcleo levado para essa instituição de ensino. Já o outro núcleo ficou instalado no próprio IFGoiano/Campus Urutaí, em Urutaí, Goiás, sob a supervisão do terceiro autor deste artigo. Com a publicação do EDITAL Nº 23/2022 - SEGUNDA CHAMADA, em março de 2023, o IFGoiano foi contemplado com mais bolsas, momento em que se cria um terceiro núcleo do subprojeto interdisciplinar Biologia/Matemática/Química, que está instalado no Colégio Estadual Dr. Vasco dos Reis Gonçalves, em Urutaí, Goiás, porém, esse núcleo não será tratado nesse artigo.

Vale comentar que, a partir da segunda chamada do EDITAL Nº 23/2022, um segundo subprojeto interdisciplinar Biologia/Matemática/Química foi criado no Campus Urutaí, com outro coordenador de área e composto por 2 núcleos, um atuando no próprio IFGoiano e o outro numa escola pública de educação básica que fica em Orizona, Goiás. Inclusive, algumas atividades são desenvolvidas de forma conjunta pelos dois subprojetos, integrando os 5 núcleos.

De forma bem resumida, a proposta do subprojeto interdisciplinar previa o desenvolvimento de atividades que integrassem as três áreas, para que os licenciandos dos três cursos pudessem aprimorar seu processo formativo, na e para além de sua área, e para que os estudantes da EB das escolas participantes do projeto pudessem aprender conteúdo das três

áreas de forma interdisciplinar, mediante metodologias fora do espectro tradicional, tais como metodologias ativas, aprendizagem baseada em projetos, educação Maker (faça você mesmo), resolução de problemas etc.

A título de exemplo de atividades interdisciplinares que se previu para serem desenvolvidas na escola, trazemos uma que consta no projeto institucional que foi enviado para a seleção. “Se, por exemplo, o/a licenciando/a desenvolver uma atividade de educação ambiental no Ensino Médio envolvendo aspectos da Biologia (preservação do meio ambiente), da Química (tipos de resíduos descartados na natureza) e da Matemática (quantidade e volume de materiais), culminando na modelagem de uma solução para a problemática (como o protótipo de uma lixeira seletiva que pode ser impressa no laboratório maker), seria uma oportunidade dos/as acadêmicos dos três cursos de Licenciatura pensarem a temática de forma simultânea, dando um aspecto interdisciplinar para a atividade”.



Falar de interdisciplinaridade não é fácil, dada a gama de concepções teóricas e formas de aplicabilidade. Gonçalves e Pires (2014) e Fazenda (2015) nos apresentam algumas dessas concepções, que têm evoluído ao longo das décadas, desde sua criação na Europa, na década de 1960, embora, no senso comum, quando se fala em interdisciplinaridade, pensa-se logo na junção de variadas disciplinas. Não é apenas isso. Segundo Gonçalves e Pires (2014, p. 244),

> a interdisciplinaridade é percebida por especialistas como a interação necessária entre as diversas disciplinas no processo de organização e desenvolvimento curricular, a partir de uma análise crítica da realidade e da percepção do papel que o educador tem nesta realidade. Essa interação pode ir da simples comunicação de ideias à integração mútua de conceitos diretores da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização referentes ao ensino e à pesquisa.

No caso do subprojeto foco deste artigo, estamos considerando a interdisciplinaridade como a junção de três áreas do conhecimento para trabalhar um determinado tema/problema, cuja solução envolve conhecimentos específicos dessas áreas. Estaríamos, nesse caso, nos utilizando de um “Interdisciplinaridade Compósita”, que segundo Gonçalves e Pires (2014, p. 242), trata-se “da reunião de várias especialidades para encontrar soluções técnicas, tendo em vista resolver determinados problemas”. Os autores complementam dizendo, sobre a junção das variadas especialidades, que isso acontece “por aglomeração, cada uma dando a sua contribuição, mas guardando a autonomia e a integridade de seus métodos, de seus conceitos-chave e de sua epistemologia” (ibid., p 142).

Ao se trabalhar dessa forma, ao mesmo tempo em que se utiliza conhecimentos de uma determinada área, é também gerado conhecimentos específicos dessas áreas. Assim sendo, muitas das atividades desenvolvidas ao longo do programa se utilizaram de conhecimentos

específicos das três áreas (Biologia, Matemática, Química), para que fosse gerado aprendizado de conhecimentos específicos das três, junto aos alunos da EB. Por isso, cada núcleo foi constituído, necessariamente, com pelo menos um aluno de cada uma das três áreas, embora, o maior número de bolsistas seja do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, o que fez que as atividades pendessem mais para essa área do conhecimento.

Importante destacar que algumas das atividades desenvolvidas levaram em consideração as vivências e os conhecimentos prévios dos alunos, dado que "na interdisciplinaridade escolar as noções, finalidades habilidades e técnicas visam favorecer, sobretudo, o processo de aprendizagem respeitando os saberes dos alunos e sua integração" (Fazenda, 2015, p. 13). Trabalhar dessa forma torna o processo mais atrativo e significativo para os alunos da EB, buscando, também, embora que de forma tímida, uma formação integral para além dos conhecimentos científicos. No tocante aos bolsistas do programa, futuros professores em formação, o subprojeto oportunizou um processo formativo de caráter interdisciplinar, indispensável para uma boa prática pedagógica, principalmente por fomentar "sua capacidade de identificar os diferentes tipos de saberes em jogo no ato de ensinar, tomando-os como incompletos e sempre insuficientes" (ibid., p. 16).



Com certeza não foi fácil trabalhar de forma interdisciplinar. Foi um grande desafio, inclusive pela falta de consenso em torno da interdisciplinaridade. A seguir, apresentaremos dois dos três núcleos do subprojeto interdisciplinar Biologia/Matemática/Química do IFGoiano/Campus Urutaí, e algumas das atividades que foram desenvolvidas ao longo do programa, bem como algumas considerações acerca de seus desenvolvimentos.

**Núcleo do Colégio Estadual Dr. Francisco Accioli**

O Colégio Estadual Dr. Francisco Accioli está instalando no município de Pires do Rio, Goiás, pertencendo, assim, à Secretária de Educação de Goiás, com sua Coordenação Regional de Educação em Pires do Rio. Situa-se em um bairro periférico do município, num terreno que foi doado por uma família da cidade. Hoje conta com o ensino regular, dividido em Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e Ensino Médio (1ª, 2ª e 3ª séries). Quanto ao espaço e estrutura física, o colégio é agradável e bem equipado, com salas de aulas, laboratórios, quadra coberta, dentre outras instalações, que aqui não dá para descrever, devido ao número de páginas.

Por longos anos, o Colégio Accioli foi considerado "Escola Focal", na qual eram matriculados os alunos com maiores dificuldades, seja em casa e na sociedade, devido ao consumo de entorpecentes e, muitas vezes, em relação à falta de vontade de estudar,

ocasionando em faltas constantes, evasão escolar e afetando as notas do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). No entanto, devido às constantes lutas por igualdade e equidade no ensino, e pelas ampliações e investimentos na qualidade da educação pública goiana, o colégio atualmente soma experiências para garantir o sucesso do aluno, respeitando os limites e potencialidades de cada um, além de só crescer em suas avaliações externas.



Dentre as melhorias buscadas pelo colégio, ele abriu as portas para acolher novos projetos e parcerias com outras instituições, públicas e privadas, visando oportunidades de aprendizagem aos alunos. Foi assim que o PIBID interdisciplinar Biologia/Matemática/Química, do IFGoiano/Campus Urutaí, se instalou e cumpriu seu papel de melhoria da educação básica naquele espaço. O núcleo conta com oito bolsistas, sendo seis do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, um do curso de Licenciatura em Química e um do curso de Licenciatura em Matemática.

Durante alguns meses, esses bolsistas realizaram variadas atividades no ambiente escolar, envolvendo, principalmente, a participação dos alunos do Ensino Médio, precisamente falando, os da 2ª série, uma vez que eles atendiam melhor a disposição das aulas pela supervisora. Todas as atividades desenvolvidas tiveram relação direta com a área de formação dos bolsistas, tendo, em sua maioria, um caráter interdisciplinar, e entrelaçada com a contextualização, pois como diz Santos (2012), toda aprendizagem torna-se significativa quando é inserida ativamente na realidade.

Uma das atividades foi a “Oficina de produção de iogurte”, que teve o objetivo de elucidar a presença de bactérias e leveduras em benefício da saúde, levando em consideração a fermentação como processo essencial. A Figura 01 contém algumas imagens da oficina, cujo caráter interdisciplinar está relacionado à biologia e à química, permitindo o uso de recursos visuais encontrados no cotidiano e que tornam o ensino mais dinâmico e atrativo.

A princípio, foram levados em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, e, em seguida, desmistificado o conceito de que existem apenas bactérias e fungos maléficos, identificando a presença destes no iogurte e da importância deles para o organismo humano. Para isso, foram utilizados materiais como o leite, iogurte natural, caixa de isopor, balões volumétricos, fermento biológico, açúcar, balões de borracha, adoçante e microscópio para a visualização dessa fermentação química lática.

É de suma importância relacionar a teoria com a prática, uma vez que são vistas como forma de melhorar a aprendizagem. Moreira *et al.* (2007) traz essa relação como inseparável, e

faz um posicionamento quanto os assuntos serem contextualizados, frisando que a distância com o cotidiano pode ser prejudicial, assim devendo ser estabelecido uma relação entre o mundo da ciência e o mundo do cotidiano dos alunos.

Figura 01: Oficina de produção de iogurte.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.



Por isso, compreender que as reações químicas e biológicas sofrem transformações e que caminham juntas é enriquecedor, bem como poder visualizar isso por meio da experimentação. Destaca-se, ainda, que para muitos alunos foi o primeiro momento em contato com o microscópio e que não sabiam que as bactérias se reuniam tão rapidamente, assim como as etapas para se preparar um iogurte e compreender o processo de fermentação. Portanto, a partir de observações e *feedback* dos alunos, essa atividade pôde contribuir para um melhor aprendizado dos alunos, auxiliando na construção do conhecimento, deixando-os mais integrados no assunto e por dentro dos conteúdos relacionados no cotidiano.

Outra atividade desenvolvida foi a “Oficina de preparação de soluções e indicadores ácido-base”, cujo o objetivo foi apresentar conceitos de solução, indicadores ácido-base e regra de três por meio da prática construtiva e manipulação de objetos. Nessa atividade, a química está intimamente ligada à matemática, à medida que o cálculo por meio da regra de três faz-se necessário para preparar as soluções em sua determinada concentração.

Durante a oficina foram apresentadas duas unidades de concentração: a Concentração comum (g L-1) e a Concentração Molar (mol L-1), em que se fez necessário calcular precisamente a quantidade de cada substância, realizar a pesagem da massa e diluir as amostras, para assim transferir para um balão volumétrico. A experiência, em que algumas imagens se encontram na Figura 02, contou com a ação de indicadores como o repolho roxo, fenolftaleína, azul de bromotimol e alaranjado de metila. A cada ácido e base que entrava em contato com as gotas dos indicadores, os alunos analisavam as mudanças de cores que as soluções sofriam,

podendo, dessa forma, compreender que cada substância possui um pH, como o leite, detergente, sabão em pó e bicarbonato de sódio.

Figura 02: Oficina de preparação de soluções e indicadores ácido-base.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.



Aulas práticas com experimentações são alternativas possíveis para que ocorra aprendizagem, uma vez que contribui para o estímulo à curiosidade. Vygotsky (1989) enfatiza essa proposta de aulas práticas no cotidiano escolar, no qual possibilita o desenvolvimento de habilidades, bem como exercita interações sociais, permitindo que os alunos saiam do abstrato de alguns conteúdos. Portanto, a atividade mostrou alunos mais questionadores e participativos na própria aprendizagem, identificando substâncias ácidas, neutras e básicas em situações do dia a dia.

A "Construção de uma horta vertical no ambiente escolar" foi outra atividade desenvolvida pelos alunos ao longo do ano de 2023, sendo esta, uma proposta voltada para a sustentabilidade, uma vez que permitiu com que os alunos entrassem em contato com a natureza, promovendo a reciclagem, além do aprendizado do funcionamento do processo do plantio e da colheita. A atividade, que suscitou a consciência socioambiental, por mostrar a necessidade de diminuição dos impactos ambientais, contou com a interdisciplinaridade das três disciplinas, biologia, matemática e química, ao promover o conhecimento entre as composições químicas e biológicas do preparo de substratos orgânicos. No âmbito da matemática, foram realizados cálculos mentais, de perímetro, de medidas de comprimento, bem como as quantidades de produtos e as relações de proporcionalidade.

A horta é uma proposta que gera economia e garante a qualidade do que está sendo produzido. Para a montagem, fez-se necessário a reutilização de materiais recicláveis, em que garrafas *pets* foram cortadas e furadas para serem preparadas com substrato para o plantio de alface. Também foram utilizados *pallets* pintados pelos alunos, que serviram como suporte para

as garrafas e fixação no muro do colégio. Além disso, foram reutilizados pneus velhos para preparação de vasos, que foram cortados ao meio e segurados por uma corda, para o plantio de cebolinhas. A Figura 03 mostram imagens de todo esse processo.

Figura 03: Oficina de Construção de uma horta vertical no ambiente escolar.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.



Nessa atividade, os alunos participaram ativamente de todo o processo de construção e aprendizagem. Este recurso pedagógico estimula o desenvolvimento de habilidades na formação dos alunos, uma vez que promove espaços para diálogos e discussões acerca da realidade, como, no caso dessa oficina, a utilização responsável de agrotóxicos e processos químicos na natureza, destacando a importância da sustentabilidade, da saúde humana, do desenvolvimento sustentável e dos ciclos biogeoquímicos, assuntos indispensáveis para a formação de sociedades sustentáveis (Moreira, 2011). Vale comentar que os alunos continuam cuidando da horta, que já está com hortaliças grandes, e que um questionário foi aplicado ao final do semestre, cujas respostas apontam para o sucesso da atividade.

No mais, essas três atividades dão uma dimensão do trabalho que os bolsistas desenvolveram nessa escola campo, em que a teoria e prática, de forma interdisciplinar e relacionada ao cotidiano dos alunos, promoveram espaços de construção do conhecimento que formam os alunos em suas dimensões científicas e sociais.

**Núcleo do IF Goiano/Campus Urutaí**

O IFGoiano/Campus Urutaí, situado na zona rural do município de Urutaí, Goiás, tem uma história marcada por transformações ao longo do tempo. A parte educacional começa como Escola Agrícola de Urutaí, entre os anos de 1953 e 1964, passando por uma série de mudanças, refletidas em sua nomenclatura e na diversificação de cursos oferecidos. Sua denominação foi alterada para Ginásio Agrícola de Urutaí em 1964, permanecendo dessa forma até 1979.

Posteriormente, passou a se chamar Escola Agrotécnica Federal de Urutaí, de 1979 a 2002, seguida pela denominação Centro Federal de Educação Tecnológica de Urutaí (CEFET - Urutaí), de 2002 a 2008. Em 2008, como a criação dos Institutos Federais, ele entra para essa rede, tendo, então, sua denominação atual, ampliando sua oferta de cursos e contribuindo para a formação de profissionais qualificados nos mais diferentes níveis de escolaridade (Issa, 2018).

Trata-se de uma instituição de ensino pública federal que oferta de diversos cursos de educação profissional e tecnológica, desde a educação básica até a pós-graduação *stricto sensu* (Mestrado). O campus Urutaí conta com uma extensa e bem distribuída infraestrutura física que engloba duas propriedades rurais, totalizando uma área de aproximadamente 521 hectares. Dessas instalações, destacam-se salas de aula modernas, auditórios amplos, uma biblioteca com um bom acervo, laboratórios especializados, espaços poliesportivos (ginásios, campos de futebol, quadras de tênis, piscina semiolímpica e pista de atletismo), além de espaços destinados a atividade agropecuárias. Ainda acerca da estrutura física, a escola conta com salas de apoio administrativo, núcleo de apoio pedagógico e gerência de assistência estudantil, secretarias de registro escolares para os ensinos superior e médio, alojamento para estudantes e refeitório. Essa abrangente infraestrutura, não apenas atende às necessidades básicas de aprendizado, mas também proporciona um ambiente propício para o desenvolvimento acadêmico, científico e cultural dos estudantes.



Pensando no sucesso dos seus estudantes, o IF Goiano/Campus Urutaí oferta, com base em políticas institucionais e no quantitativo de recursos disponíveis, uma ampla variedade de bolsas e programas voltados para a permanência e o êxito estudantis. Dentre esses programas, temos o PIBID, que como já foi dito, são dois subprojetos, o de Educação Física e o interdisciplinar. Sobre este, o núcleo é composto de oito estudantes bolsistas, sendo seis do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, uma da Licenciatura em Química e uma da licencianda em Matemática.

Durante os 18 meses do programa, várias atividades foram desenvolvidas, envolvendo, principalmente, estudantes de 1º e 2º anos dos três cursos técnicos de nível médio do campus Urutaí do IF Goiano, Agropecuária, Biotecnologia e Informática, com destaque maior para os dois primeiros. Tais atividades foram concebidas a partir do contexto de interdisciplinaridade entre as três áreas envolvidas no subprojeto, ou seja, Biologia, Matemática e Química. A seguir, algumas dessas atividades serão descritas, destacando a contextualização teórica, os objetivos, os resultados, dentre outros aspectos relevantes.

Iniciamos com a “Oficina de Microscopia”, que foi realizada no âmbito do “IV Festival Científico, Cultural e Esportivo (FECICE)” do IFGoiano/Campus Urutaí, no ano de 2023. A concepção e posterior aplicação da mesma, surge a partir da necessidade de se garantir e/ou expandir o conhecimento sobre microscopia óptica, além do fato de que essa metodologia auxilia no entendimento de padrões e processos biológicos, dos quais não conseguimos enxergar. Além disso, compreender o funcionamento de um microscópio não se resume em dominar sua “simples” operação, mas também de entender seu “complexo” funcionamento. O público escolhido para a ministração da oficina consistiu de estudantes de 1º ano dos cursos técnicos de Agropecuária e Informática integrados ao ensino médio, do IF Goiano.



Durante a ministração da oficina, foram escolhidas abordagens teórico-práticas interativas e a utilização de recursos visuais para tornar o conteúdo mais concreto e envolvente para os estudantes. Outro elemento fundamental, foi levar em consideração as experiências e conhecimentos prévios dos mesmos, criando conexões entre o novo material e o já conheciam do assunto, promovendo uma compreensão mais profunda e significativa dos objetivos da atividade prática. Para a execução da mesma, foram utilizados materiais tais como lâminas microscópicas prontas, que continham materiais de bactérias, fungos e animais; lâminas, lamínulas, pipetas descartáveis, béqueres, luvas, água destilada, além de material vegetal (catafilos de cebola) para montagem de lâminas. A ideia da montagem da própria lâmina surge a partir da observação da habilidade de cada estudante em montar seu próprio material, de forma correta.

A Figura 04 apresenta algumas imagens da aplicação da oficina, que contou com a manipulação de equipamentos, o que possibilitou o claro entendimento dos alunos a respeito da importância do uso correto do microscópio, viabilizando o estudo de amostras micrométricas e até nanométricas e permitindo o entendimento sobre diversidade celular de bactérias, protistas, fungos, plantas e animais. Além do aspecto biológico, os alunos tiveram noção de escala a partir da observação de estruturas celulares micrométricas, bem como aprenderam a realizar os cálculos para obtenção do aumento registrado a partir do objeto observado.

É sabido que as aulas de laboratório têm um lugar insubstituível no ensino das mais diferentes áreas do conhecimento (Krasilchik, 2005) e isso não é diferente para as Ciências da Natureza. Tal metodologia desempenha funções únicas, pois permite que os alunos tenham contato direto com estruturas e fenômenos biológicos, manipulando materiais e manuseando equipamentos de forma correta, bem como fazendo as interpretações corretas acerca das amostras observadas. Tanto é, que após a finalização da atividade, pôde-se concluir, a partir de

um *feedback* positivo dos estudantes que participaram da mesma, que o resultado foi bastante satisfatório. Foram muitos os relatos de alguns estudantes no sentido de mencionarem que aquela "tinha sido a primeira vez que manuseava um microscópio" e que "mais atividades como essa deveriam ser realizadas".

Figura 04: Oficina de Microscopia.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.



Agora passaremos a falar sobre duas oficinas ofertadas para o aprendizado de Fisiologia Vegetal, por meio de estratégias interativas e atividades lúdicas. A Botânica é uma das áreas das ciências da natureza que se dedica ao estudo das plantas em todos os seus aspectos, desde a morfologia interna e externa, passando pela sistemática e taxonomia, até a compreensão dos mecanismos de funcionamento das plantas. Por estar intimamente relacionada com aspectos cotidianos, a Botânica precisa ser trabalhada de forma com que o aluno tenha motivação e interesse em participar efetivamente das aulas. Porém, o ensino da Botânica, em seu contexto histórico, é rodeado por preconceitos e é retratado como desafiador tanto para os discentes como para os docentes. Isso decorre do fato de que, nas escolas, o ensino de ciência é predominantemente limitado apenas pelo conteúdo presente no livro didático e por aulas teóricas expositivas.

Como subárea da Botânica, a Fisiologia Vegetal descreve os diferentes mecanismos de funcionamento envolvidos em respostas de crescimento e desenvolvimento das plantas. Por envolver conteúdos relacionados com diferentes áreas do conhecimento (p.e., Bioquímica, Física, Química e Matemática, entre outros), a Fisiologia Vegetal é tida como uma ciência extremamente complexa e de difícil assimilação para a aprendizagem, podendo ser desafiadora para os alunos. Dada a complexidade e a interdisciplinaridade da área da fisiologia vegetal, é imperativo que a forma como é ensinada deve ser abrangente, sendo que há diversos mecanismos auxiliares na prática docente, tais como aulas práticas de laboratório e em campo, simulações interativas, uso de multimídias, jogos didáticos, dentre outros, os quais podem

proporcionar aos estudantes uma compreensão mais abrangente e aplicável dessa área de estudo.

Ante o exposto, duas oficinas foram concebidas no âmbito das metodologias ativas (jogos didáticos), como suporte ao ensino de Fisiologia Vegetal, e aplicadas para os alunos da educação básica. São elas: (I) "Ensino sobre o metabolismo fotossintético por meio de jogo didático", aplicado no 1º ano do curso de Biotecnologia, e "(II) Ensino sobre hormônios vegetais por meio de jogo didático", aplicado no 2º ano do curso de Biotecnologia.



Sobre a (I) "Ensino sobre o metabolismo fotossintético por meio de jogo didático", é sabido que os fotorreceptores (comumente chamados de pigmentos fotossintetizantes), tais como as clorofilas e os carotenoides, são moléculas com estrutura química complexa e que respondem à incidência de diferentes espectros (comprimentos de onda) luminosos. A estrutura química de tais moléculas reflete na qualidade de luz preferencial de absorção. Por exemplo, as clorofilas possuem picos de absorção luminosa na região do azul e do vermelho. E, ao contrário do que muitos imaginam, as folhas não são verdes porque as clorofilas absorvem a luz verde, mas sim porque elas refletem comprimentos de onda na faixa do verde. Já os carotenoides possuem picos de absorção na região do azul e do verde. Portanto, compreender essa amplitude numérica dos diferentes comprimentos de onda auxiliam de forma efetiva no entendimento do processo fotossintético, especialmente da etapa fotoquímica.

Esta atividade teve, como objetivo geral, relatar o processo de desenvolvimento e aplicação de um jogo didático em contraponto a fisiologia vegetal, mais especificamente o metabolismo fotossintético, com foco nos fotorreceptores vegetais, biomoléculas quimicamente complexas e que estão diretamente envolvidas na fotossíntese, conteúdo que abrange conhecimentos biológicos, químicos, físicos e matemáticos. A iniciativa da aplicação da atividade buscou, não apenas envolver os estudantes da EB na utilização dos jogos para aprendizado, mas também os convidar a participar ativamente na aplicação deste recurso educacional. Ao fazê-lo, a ideia foi de transcender o papel passivo de meros observadores do conteúdo, promovendo um sentimento de interação na aplicação da atividade.

A metodologia abordada no processo de ensino e aprendizagem foi através de um jogo de perguntas e respostas referente à absorção de luz utilizadas pelos variados tipos de fotorreceptores encontrados nas plantas. Para o desenvolvimento deste, foram produzidas folhas com massinha de modelar (Figura 05). A escolha desse material se deu tanto pela facilidade de manuseio, como pela sua durabilidade, já que após sua secagem total, ela pode

durar por anos a depender da forma de armazenagem, além da facilidade de obtenção e pela variedade de cores, necessárias para representar os diferentes pigmentos das folhas.

Figura 05: Folhas feitas a partir de massinha de modelar.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.



A atividade foi pensada para ser executada em diferentes etapas, passando, tanto pela parte teórica, como pela parte prática, que envolveu a utilização das folhas com massinha de modelar para simular a incidência da luz. Essa abordagem com o material didático, além de ter cativado os alunos, se mostrou uma experiência impactante. Após o jogo, a avaliação de aprendizagem dos alunos foi feita por meio de um pequeno questionário, onde foram obtidos *feedbacks* a respeito da atividade aplicada. As respostas obtidas indicaram o sucesso da oficina por evidenciar que a aplicação prática, não apenas fortaleceu os conceitos pretendidos, mas também despertou a curiosidade e o interesse, elementos essenciais para o aprendizado contínuo, satisfazendo o objetivo que foi ir além da simples transmissão de informações, buscando proporcionar uma experiência educativa envolvente e significativa.

Sobre a (II) “Ensino sobre hormônios vegetais por meio de jogo didático”, os hormônios vegetais (fitormônios) são biomoléculas quimicamente simples e naturalmente produzidas pelas plantas, que atuam em baixíssimas concentrações para desencadear um ou mais efeitos fisiológicos. As respostas fisiológicas (indução ou inibição) de um fitormônio dependerá do órgão vegetal em que essa resposta será dada, bem como da concentração do hormônio. Em condições comerciais, cálculos exatos em concentração hormonal devem ser realizados a fim de se obter a resposta vegetal desejada, ou seja, maior produção de estruturas aéreas ou subterrâneas.

A oficina teve, como objetivo geral, aplicar, avaliar e validar, de forma dinâmica, um jogo didático sobre a atuação dos hormônios vegetais (fitormônios) no crescimento e desenvolvimento das plantas, sendo que, durante a fase de elaboração da atividade, foram confeccionados alguns materiais em impressora 3D. Além disso, foram elaboradas as regras necessárias para a execução do jogo, como descrito a seguir: (1) Um conjunto de 60 perguntas

e respostas com caráter interdisciplinar (Biologia, Matemática e Química), baseadas nos conteúdos gerais estudados pelos alunos do 2º ano, dentre as quais perguntas realizadas sobre a própria temática de hormônios vegetais; (2) Uma caixa contendo os hormônios vegetais responsáveis pelo desenvolvimento da planta (Auxina, Giberelina, Citocinina e Etileno) e (3) Kits representando uma planta, cada qual contendo: 01 árvore com galhos, 04 folhas, 02 flores e 01 fruto por equipe. A Figura 06 apresenta momentos da aplicação da oficina, assim como os matérias que foram produzidos para sua realização.



Figura 06: Momentos de iteração durante o jogo dos hormônios vegetais.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Sobre o desenvolvimento do jogo, cada grupo recebeu um kit para montagem de sua planta, sendo que, em cada rodada, quando acontecia o acerto da pergunta sorteada, a árvore era montada segundo sequência folha, flor e, por fim, fruto, simulando cada estágio do desenvolvimento real da planta. O grupo que finalizasse sua árvore primeiro, vencia o jogo. Claramente que tem outros detalhes, mas que aqui não é possível de explanar. Ao final, alguns alunos responderam a um questionário avaliativo, cujas respostas indicaram que os alunos se mostraram satisfeitos com a atividade, sendo que isso também pôde ser notado pelo nível de participação e questionamentos dos mesmos durante a aula.

Com isso, podemos concluir que o uso de recursos didáticos diferenciados no processo de ensino e aprendizagem atua como facilitador na compreensão de assuntos complexos e estimula o pensamento crítico. Tornar o ensino de complexas áreas algo divertido e interessante, faz com que os estudantes se sintam motivados e estimulados a participarem das atividades propostas em sala. Vale comentar, a partir dessas atividades, que essa foi a tônica de tudo que foi planejado e executado pelo núcleo do IFGoiano/Campus Urutaí.

**Finalizando a conversa**

Fazendo uma avaliação geral, depois de finalizado o subprojeto, mediante as atividades anteriormente descritas, que são apenas um pequeno exposto do que foi desenvolvido, julgamos ter alcançado grande parte dos objetivos propostos, uma vez que a maioria das atividades tiveram um caráter interdisciplinar, ou, pelo menos, próximo disso, embora, como a maioria dos bolsistas eram do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, então grande parte das atividades ficaram enviesadas para essa área do conhecimento.

Além disso, quando a atividade tinha características interdisciplinares, acontecia delas envolverem as três áreas, mas, geralmente, não geravam conhecimento específico das três, sendo que algumas das áreas serviam apenas como ferramenta para a outra, principalmente no caso da matemática. Com isso, na verdade é praticada uma "Interdisciplinaridade Auxiliar", que é quando "uma disciplina toma de empréstimo de outra seus métodos ou procedimentos" (Gonçalves; Pires, 2014, p. 240).

No mais, o trabalho desenvolvido mostra que é sim possível de se trabalhar de forma interdisciplinar, sendo, o PIBID, um ótimo caminho nesse sentido, fora o fato de que atividades, como as aqui apresentadas, afloram o protagonismo dos bolsistas, que, nos *feedbacks* e relatórios, se mostraram muito satisfeitos com o programa, dizendo que sua formação professoral não seria a mesma sem a atuação nas escolas da EB, sendo que, inclusive, alguns deles, não queriam ser professores quando ingressaram no curso, e agora se descobriram professores em potencial.

Essa é uma das mágicas do PIBID!

**Referências**

FAZENDA, Ivani Catarina Arante. INTERDISCIPLINARIDADE: Didática e Prática de Ensino. **Revista Interdisciplinaridade**, n. 06, p. 9-17, 2015. Acesso em: 18 mar. 2024.

FRAGA, Laura Pippi. **A organização do ensino como desencadeadora da atividade de iniciação à Docência: um estudo no âmbito do PIBID - Interdisciplinar Educação Matemática**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Maria, 2017.

GONÇALVES, Harryson Júnio Lessa; PIRES, Célia Maria Carolino. Educação matemática na educação profissional de nível médio: análise sobre possibilidades de abordagens interdisciplinares. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 28, n. 48, p. 230–254, abr. 2014. Acesso em: 18 mar. 2024.

ISSA, Silvia Aparecida Caixeta. **Escola Agrotécnica Federal de Urutaí (1978-1986): a formação de mão de obra agrícola no Sudeste Goiano**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Uberlândia, 2018.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª edição, São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005.

MOREIRA, *et al*. O desenvolvimento de aulas práticas de química por meio de montagem de kits experimentais. In: Silvania Lanfredi Nobre; José Milton de Lima. (Org.). **Livro Eletrônico do Segundo Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente**. SÃO PAULO: PROGRAD - UNESP, v. 1, p. 1-10. 2007.

MOREIRA, Tereza. Escola sustentável: currículo, gestão e edificação. **Espaços Educadores Sustentáveis**, v. 21, n. 7, p. 17-22, 2011.

MOTA, Eliane Fonseca Campos. **O Laboratório de Educação Matemática e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência no IF Goiano: Um estudo de caso com alunos da Licenciatura em Matemática**. Tese (Doutorado). Universidade do Minho, 2021.

PANIAGO, Rosenilde Nogueira; SARMENTO, Teresa Jacinto. O PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO IF GOIANO. **Itinerarius Reflectionis**, Goiânia, v. 12, n. 1, 2016. DOI: 10.5216/rir.v12i1.37138. Disponível em: https://revistas.ufj.edu.br/rir/article/view/37138. Acesso em: 21 fev. 2024.

POMMER, Roselene Moreira Gomes; DOS SANTOS, Julio Ricardo Quevedo; SOARES, André Luis Ramos. PIBID de História/UFSM: Algumas Reflexões. **Revista do Lhiste**, v. 2, n. 3, XXI Jornada de Ensino de História e Educação, p. 352–367, 2015. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/revistadolhiste/article/view/59788. Acesso em: 19 fev. 2024.

SANTOS, Júlio César Furtado dos. **O desafio de promover a aprendizagem significativa**, 2012.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.