



CARTOGRAFIA DE SABERES: ENCONTRO REGIONAL DE PRÁTICAS EDUCATIVAS & VII SIMPÓSIO PIBID UFABC

Leandro Teodoro Júnior, Leonardo José Steil

Universidade Federal do ABC

As questões de ensino-aprendizado se servem de diversas práticas que possuem como finalidade a construção do conhecimento. Partindo do pressuposto de que todo discente possui uma carga conceitual inata, tem-se que o ensino é uma prática que aceita diversos tipos de mecanismos didáticos para a construção de ideias e aceção de conceitos, de modo que conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais estejam, direta ou indiretamente, conectados.

Em uma visão piagetiana, a desequilíbrio do indivíduo no ato de aprendizagem é vital para compreensão de fenômenos e eventos que estão a ser estudados. Em conjunto das práticas elucidativas de um tema, vê-se assim o ensino por investigação uma excelente abordagem para ser utilizada, dispondo assim um protagonismo - diferentemente de autodidatismo - interessante para o discente, colocando a sua frente situações que exigem não somente as conceituações formais pré-disponibilizadas a ele mas toda sua bagagem referente a investigação científica e criatividade na resolução de problemas não triviais.

Assim, o presente trabalho traz um relato de caso sobre ensino investigativo em ciências biológicas, realizado com alunos da terceira série do ensino médio e egressos, vinculados à Escola Preparatória da Universidade Federal do ABC. Para tal, foram dispostos aos alunos dois estudos de caso hipotéticos, sendo um referente a aspectos bioéticos, sociais e ecológicos relacionados a uma construção de empresa química nas adjacências de uma represa e outro referente a uma análise clínica de uma paciente com disfunções endócrinas relacionadas com metabolismo. Para isso, os alunos foram separados em quatro grupos, sendo dois grupos relativos ao primeiro caso e outros dois ao segundo caso. Analisou-se assim diversos aspectos referentes à construção discente dos problemas dispostos, além das relações comunicativas entre os grupos por confronto de ideias e as ações manipulativas e intelectuais na construção e resolução dos problemas dados.



EPUFABC



Encontro Regional de Práticas Educativas e VII Simpósio do PIBID UFABC

O ensino investigativo em ciências biológicas:
análise de estudos de caso na Escola Preparatória
da UFABC

Leandro Teodoro Júnior

Leonardo José Steil



UFABC

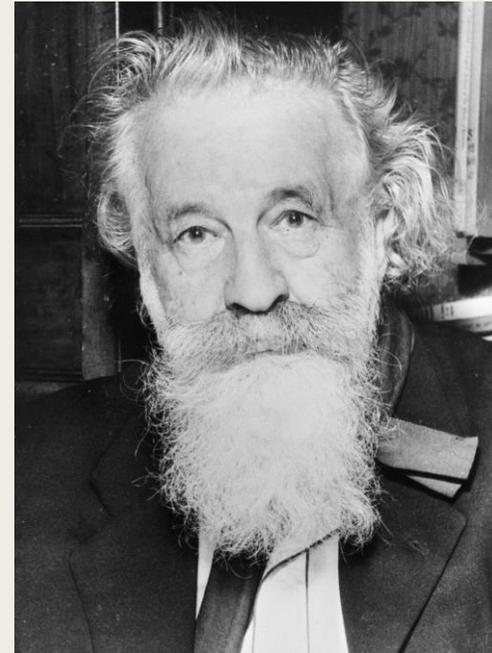
O ensino investigativo

“Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído.”

A formação do espírito científico, Bachelard, 1938.

“Uma compensação, seja qual for, orienta-se em direção inversa ou recíproca da perturbação, o que equivale quer a anulá-la, quer a neutralizá-la como perturbação.”

A psicologia da criança, Piaget, 1977.



O ensino investigativo

“Um problema é uma situação, quantitativa ou não, que pede uma solução para qual os indivíduos implicados não conhecem meios ou caminhos evidentes para obtê-las”

Krulik and Rudnik, Problem solving in school mathematics, 1980.

EXERCÍCIO \neq PROBLEMA

O ensino por investigação, desse ponto de vista, não é uma estratégia de ensino, mas uma abordagem didática, pois pode congrega diversas estratégias, das mais inovadoras às mais tradicionais, desde que seja um ensino em que a participação dos estudantes não se restrinja a ouvir e copiar o que o professor propõe.

Sasseron, L.H., 201?.

A Escola Preparatória da UFABC

A Escola Preparatória da Universidade Federal do ABC é um curso pré-vestibular no qual alunos provenientes do ensino público participam, a fim de se revisar os mais variados conhecimentos, conceituais, procedimentais e atitudinais, para pleitear vagas em universidades públicas do país.

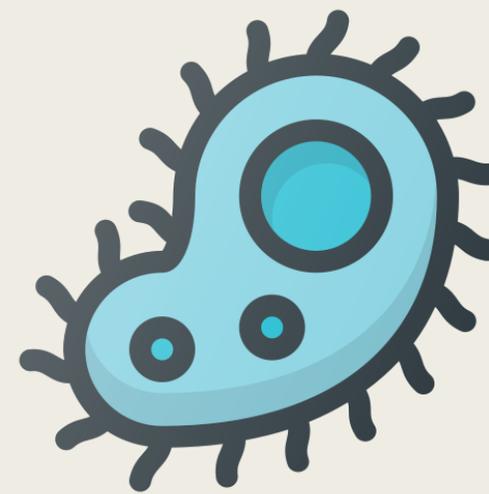


EPUFABC

A Escola Preparatória da UFABC

Dentre o rol de disciplinas, as ciências biológicas estão dividida entre três frentes: Citologia e Genética, Evolução e Ecologia e Seres Vivos e Fisiologia.

Contudo, a Escola Preparatória é pensada em um contexto tanto multi quanto interdisciplinar, fator que propicia a conversa entre cadernos do conhecimento.



A Escola Preparatória da UFABC

Dentre as mais variadas práticas realizadas na EPUFABC, modalidades didáticas como aulas expositivas, experimentais (aulas de laboratório, p.e.), de observação e demonstração, além de atividades lúdicas, são realizadas.



O Ensino investigativo em Biologia na EPUFABC

A fim de se criar a possibilidade da integração dos mais variados tipos de conhecimentos, no dia 23 e 25 de Outubro de 2019, foi realizado uma prática de ensino investigativo em Ciências Biológicas com uma turma do período vespertino da EPUFABC.

Para tal, foram utilizadas duas horas (120 minutos), distribuídas em dois dias letivos, nas quais os alunos participantes foram dispostos em 4 grupos de 4 – 8 membros. Com isso, foram dispostos dois temas, um a cada dois grupos, para estes trabalharem.



Tema 1: Ecologia – Instalação de indústria em mananciais.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC

Escola Preparatória da UFABC

Ciências Biológicas – Prof. Téo

Bruno é um cara visionário. Após anos trabalhando na indústria química, sentiu a necessidade de abrir seu próprio negócio. Para isso, iniciou uma start up, com uma nova metodologia para obtenção de compostos químicos, como carbonatos, organofosforados e compostos baseados nos alcalinos e alcalinos terrosos. Ao receber recursos, Bruno montou uma planta piloto próximo a região da Represa Billings, facilitando assim os processos de resfriamento das caldeiras de reação.

Contudo, Bruno não esperava a ostensiva de equipes ambientais em relação a sua planta piloto.

Quais seriam os possíveis pontos das equipes ambientais contra a instalação da startup de Bruno?
Como vocês poderiam ajudar Bruno neste quesito?

Tema 2: Caso clínico sobre fisiologia humana

Isadora é uma mulher de 28 anos que atua como professora. Sua vida é corrida, considerando que trabalha em duas escolas, sendo uma em período integral. Há algumas semanas, deu entrada em uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA), com queixas de cansaço, fraqueza muscular e sonolência constante. O médico, a partir das primeiras análises, obteve os seguintes resultados:

Peso corporal	70 kg
Pressão Arterial	100x60 mm Hg
Temperatura corporal cutânea	35,9 °C

O médico indicou para Isadora um antiinflamatório muscular (Voltaren) e dipirona sódica e deu alta. Após uma semana, Isadora retorna à UPA com os mesmos problemas, além de confusão mental e reclamação de pele seca. O médico, com algumas suspeitas, pediu um exame de hemograma completo, com jejum de 12 horas, que apresentou os seguintes resultados:

Teste	Resultado	Referência
Hemoglobina glicada	15,3%	< 5,6%
Glicemia total	135 mg/dL	< 99 mg/dL
Eritrócitos	4,7 milhões/uL	3,9 a 5,4 milhões/uL
Leucócitos	7000/UI	4000 a 11000/uL
T4	0,07 ng/dL	0,6 a 1,3 ng/dL
Urina (pH)	7,0	5,5 – 6,5
Glicosúria (glicose na urina)	3,12 g/L	< 1,80 g/L

Isadora informa ao médico que há muito não se alimenta bem, pois realiza jejum interminante, ou seja, ingere alimentos por 8 horas, com intervalos de 2 – 2h entre refeições e fica em jejum 16 horas.

Considerando seus conhecimentos de fisiologia e citologia funcional, qual disfunção Isadora pode estar? Quais são os indicativos?

O que vocês indicariam para Isadora?

Primeira etapa: identificação da proposta

Na primeira aula, foi realizada a separação dos grupos, aos quais se disporem em: Grupo 1 (7 pessoas), Grupo 2 (5 pessoas), Grupo 3 (6 pessoas), Grupo 4 (5 pessoas). Por meio de sorteio, os dois temas foram distribuídos entre os grupos, sendo os grupos 3 e 4 sorteados para o tema “fisiologia” e grupos 1 e 2 para o tema “ecologia”.

No tempo subsequente, os alunos puderam discorrer entre si sobre o tema, realizarem pesquisas na internet, consultar o acervo bibliográfico da UFABC, além de consultarem suas próprias anotações das aulas realizadas desde Abril na Escola Preparatória.



Segunda etapa: apresentações

Na segunda etapa, realizada dois dias posteriores, os grupos tiveram 60 minutos (30 minutos para cada tema) para apresentarem, da maneira que acharam adequado, o seu respectivo tema e suas resoluções.

Os grupos foram dispostos de modo que àqueles que possuíam o mesmo tema poderiam contrapor ou acrescentar alguma informação dada pelo grupo iniciante da apresentação.

Os primeiros grupos a apresentarem foram os com o tema “fisiologia”.



Apresentação 1: Fisiologia (algumas falas)

- **Aluna 1:** “ Fizemos outros exames e descobrimos que a glicose estava alta, o TSH estava muito abaixo do normal [...]”
- **Aluna 2:** “ Além disso a Isadora apresentava sintomas como fraqueza e confusão mental [...]”
- **Aluno 1:** “ Assim, tudo isso possibilitava para nós um diagnóstico de diabetes. Porém, o T4 e TSH estava muito alterados, o que também nos daria um diagnóstico de hipotireoidismo [...]”
- **Aluna 1:** “ Sendo assim, ficamos no início com esses dois diagnósticos, mas como o TSH e T4 estavam realmente muito alterados, excluimos a diabetes, pois o hipotireoidismo também nos daria alta na glicemia sanguínea, devido a demora da insulina para agir nessas condições.”



Apresentação 1: Fisiologia (algumas falas)

- **Aluna 2:** “Percebemos que quando ela foi a primeira vez no médico e a ele iniciar o tratamento com dipirona e voltaren, a gente percebeu que esses dois remédios não faziam sentido pois a quantidade de eritrócitos e leucócitos estavam adequadamente no nível deles. Percebemos que não era uma infecção ou inflamação assim.”
- **Aluna 3:** “Assim, a saída que nós damos é pela tomada de reposição hormonal de T4; tanto é que minha mãe foi diagnosticada com hipotireoidismo e é um remédio de uso contínuo e mesmo assim você tem que ter a receita própria do médico, porquê tem os níveis adequados para controle do organismo.”



Apresentação 2: Ecologia (algumas falas)

- **Aluno 1:** “Ao analisarmos a planta da fábrica que ele queria iniciar, vimos alguns problemas. O primeiro seria que a planta dele foi colocada perto da represa Billings com interesse de utilizar a água da represa para resfriamento, mas verificamos na planta dele que não há um sistema de resfriamento, ou seja, ele iria jogar a água quente diretamente na represa, o que pode acarretar num problema gigantesco pra biodiversidade do local.”
- **Aluno 2:** “E já o uso dos compostos organofosforados podemos também ver diversas problemáticas. Eles afetam cerca de 3 milhões de pessoas no ano e são causa direta da morte de 300 mil delas.”
- **Aluno 3:** “E o Brasil é um dos maiores consumidores desse tipo de agrotóxico, fazendo 1/5 desse consumo.”



Apresentação 2: Ecologia (algumas falas)

- **Aluna 2:** “A complicação de se expor por via oral ou outras vias é porque ele afeta o sistema nervoso simpático e parassimpático, causando problemas neuromusculares também.”
- **Aluna 1:** “E com a contaminação da água entra na questão da cadeia alimentar, contaminando as algas na região e podendo causar problemas em relação à fotossíntese. E também os peixes, que se contaminam com a algas e as pessoas que ingerirem esses peixes também.”
- **Aluna 1 (Grupo 2):** “O aumento da temperatura da água diminuiria a concentração de oxigênio da água, o que prejudica a troca gasosa dos peixes e outros animais marinhos [...]”
- **Aluno 1 (Grupo 2):** “Além do prejuízo àqueles que vivem de pescadores. O grande acúmulo de agrotóxicos e da temperatura na represa afetaria cerca de 400 pescadores familiares que vivem em torno daquela represa.”



Conclusões

É visto e explorado por diversos autores que uma metodologia didática não é e não deve ser a única em sala de aula, sendo esta na educação formal ou em outras modalidades de ensino. Os processos de investigação assim, suscitam a utilização de concepções prévias, a procura por novas informações e o resgate de conceituações formais obtidas, disponibilizando assim uma aceção mais robusta de visão de mundo e, neste caso, de conhecimentos que auxiliarão estes alunos posteriormente em avaliações e vestibulares.

Referências principais

Bachelard, G. **A formação do espírito científico**. Editora Contraponto, Rio de Janeiro, 1996. 316 p.

Piaget, J., Inhelder, B. **A psicologia da criança**. Editorial Bertrand Brasil, 2003. 146 p.

Ferreira, H.C. **A teoria piagetiana da equilibração e suas consequências educacionais**. Série Estudos, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, 2008. 31 p.

Sasseron, L.H. **O ensino por investigação: pressupostos e práticas**. Fundamentos teórico-metodológico para o ensino de ciências: a sala de aula, Licenciatura em Ciências, USP/UNIVESP, São Paulo, 201?. 9 p.

Agradecimentos:



Os alunos assinaram termo de livre consentimento para utilização de suas imagens e afins.