



trajetórias criativas
JOVENS DE 15 A 17 ANOS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Uma proposta metodológica que promove
autoria, criação, protagonismo e autonomia.

CADERNO 7 | INICIAÇÃO
CIENTÍFICA



**Presidência da República
Ministério da Educação / Secretaria de Educação Básica
Diretoria de Currículos e Educação Integral**

Organizadores

Italo Modesto Dutra; Mônica Baptista Pereira Estrázulas; Rosália Procasko Lacerda; Rosane Nunes Garcia; e Simone Rocha da Conceição.

Autores

Bonato, Mônica Torres; Conceição, Simone Rocha; Dutra, Italo Modesto; Estrázulas, Mônica Baptista Pereira; Goulart, Lígia Beatriz; Farias, Stela Maris Vaucher; Ferreira, Ivana Kátia de Souza; Figueiró, Mirian Raquel Buiz Mion; Fuchs, Ana Carolina Müller; Garcia, Rosane Nunes; Lacerda, Rosália Procasko; Mattos, Eduardo Britto Velho; Mizusaki, Lucas Eishi Pimentel; Pereira, Tatiana Cibele Mendonça; Souza, Henry Daniel Lorencena; Taufer, Adauto Locateli; Terra, Lúcia Couto; Zalla, Jocelito.

Participantes do Trajetórias Criativas

Equipe Le@d (2011-2012): Dutra, Italo Modesto (coordenador); Bonatto, Mônica Torres; Conceição, Simone Rocha; Estrázulas, Mônica Baptista Pereira; Goulart, Lígia Beatriz; Farias, Stela Maris Vaucher; Ferreira, Ivana Kátia de Souza; Figueiró, Mirian Raquel Buiz Mion; Fuchs, Ana Carolina Müller; Garcia, Rosane Nunes; Lacerda, Rosália Procasko; Mattos, Eduardo Britto Velho; Mizusaki, Lucas Eishi Pimentel; Pereira, Tatiana Cibele Mendonça; Souza, Henry Daniel Lorencena; Taufer, Adauto Locateli; Terra, Lúcia Couto; Zalla, Jocelito.

Equipe Le@d (2013-2014): Estrázulas, Mônica Baptista Pereira (coordenadora); Conceição, Simone Rocha; Dutra, Italo Modesto; Goulart, Lígia Beatriz; Hermes, Mara; Farias, Stela Maris Vaucher; Ferreira, Ivana Kátia de Souza; Figueiró, Mirian Raquel Buiz Mion; Fuchs, Ana Carolina Müller; Garcia, Rosane Nunes; Lacerda, Rosália Procasko; Mattos, Eduardo Britto Velho; Mizusaki, Lucas Eishi Pimentel; Pedroso, Helena; Saenger, Liane; Souza, Henry Daniel Lorencena; Westermann, Liége Deolinda.

Escolas: EEEF Brigadeiro Antônio Sampaio (Alvorada); EEEF Campos Verdes (Alvorada); EEEB Prof. Gentil Viegas Cardoso (Alvorada); EEEF Pres. João Belchior Marques Goulart (Alvorada); EEEF Júlio Brunelli (Porto Alegre); EEEF Maurício Sirotsky Sobrinho (Alvorada); EEEF Antão de Faria (Porto Alegre); EEEF Eva Carminatti (Porto Alegre); EEEF Nossa Senhora da Conceição (Porto Alegre); EEEF Prof. Oscar Pereira (Porto Alegre); EEEF Rafaela Remião (Porto Alegre); EEEF Santa Rita de Cássia (Porto Alegre).

SEDUCRS: Naia La-Bella

Projeto gráfico e Diagramação

Simone Rocha da Conceição

Revisão

Sueli Teixeira Mello

Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC)

T766

Trajetórias criativas : jovens de 15 a 17 anos no ensino fundamental : uma proposta metodológica que promove autoria, criação, protagonismo e autonomia : caderno 7 : iniciação científica / [organizadores, Italo Modesto Dutra ... et al.]. -- Brasília : Ministério da Educação, 2014.
18 p.: il.

ISBN 978-85-7783-158-6

1. Ação Educativa. 2. Ensino Fundamental. 3. Permanência na Escola. 4. Iniciação Científica. I. Dutra, Italo Modesto.

CDU 373.3

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Básica
Diretoria de Currículos e Educação Integral

AUTORIA
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Laboratório de Estudos em Educação a Distância - Le@d.CAp



trajetórias criativas
JOVENS DE 15 A 17 ANOS NO ENSINO FUNDAMENTAL

*Uma proposta metodológica que promove
autoria, criação, protagonismo e autonomia.*

CADERNO 7 | INICIAÇÃO
CIENTÍFICA

1ª EDIÇÃO

Brasília, 2014
Ministério da Educação

Iniciação Científica

Iniciação Científica na escola: *práticas para a construção de conhecimento na Educação Básica*



A Iniciação Científica (IC), entendida como atividade estratégica para o desenvolvimento científico e tecnológico do país, há até pouco tempo, era realizada quase que exclusivamente a partir do ensino superior. Diversas iniciativas, no entanto, vêm ampliando a cobertura dos programas de **iniciação científica**, estimulando que atividades dessa natureza sejam desenvolvidas no ensino médio. Assim, as escolas despertam para a possibilidade de implementarem atividades de IC não apenas para os jovens, mas, também, para as crianças e, com isso, os estudantes do ensino fundamental têm experimentado a chance de participar de programas de IC, já **a partir do ensino fundamental**.

Há menos de duas décadas, as escolas começaram a trabalhar com projetos de aprendizagem e, posteriormente, a desenvolver atividades de IC. Estas têm em vista contribuir para o **desenvolvimento de capacidades sócio cognitivas dos estudantes e para aprendizagens de natureza científica**. Nesse sentido, os benefícios evidenciam-se no **desenvolvimento de formas mais elaboradas de pensamento e de capacidades para trabalhar individualmente ou em equipe**. Por conta disso, os estudantes aprendem a formular questões e problemas de pesquisa, a realizar procedimentos para examinar suas teorias, e a revisar contradições em seus modelos explicativos. Simultaneamente, aprendem a respeitar o outro, a cumprir regras e a manter acordos livremente combinados.

*Diretrizes Curriculares
CNPq PIBIC-EM
Projeto Amora
Primeira Ciência
Salão de Iniciação Científica*

É importante explicitarmos no que consiste a atividade de Iniciação Científica, para evitarmos que o foco principal da IC na educação básica seja reduzido à divulgação de conhecimentos científicos, em detrimento de oportunidades para que as crianças e os jovens estudantes se envolvam efetivamente com procedimentos da IC.

A atividade de Iniciação Científica envolve a formulação de problemas, o levantamento de hipóteses de solução, a experimentação e o desenho de novos modelos explicativos para os problemas formulados pelo pesquisador. É preciso que, ao introduzirmos a IC nos currículos escolares, os estudantes da educação básica sejam desafiados a explicitar curiosidades em todas as áreas do conhecimento, a produzir indagações, a modelizar possíveis soluções aos problemas, a orientar-se por um Método de trabalho, a realizar testagens e reflexões que levem à construção de novas relações entre elementos de problemas levantados e que estão sendo estudados pelos estudantes pesquisadores e seus professores orientadores.

É necessário ressaltar que a introdução da IC nas escolas de educação básica dialoga com a ampliação da importância da ciência para todos os cidadãos, e não apenas para aqueles que estão interessados em uma carreira científica. Assim, a IC necessita trabalhar com a possibilidade do estudante se sentir acolhido em suas tentativas de fazer ciência e de reconhecer-se capaz de participar de um processo que não se limita às replicações, demonstrações e às redescobertas. Pelo contrário, na escola, a IC tem início com uma interrogação original que o estudante mesmo se faz, e não com uma interrogação feita por um terceiro, ainda que um cientista. A atividade de IC se efetiva nos procedimentos ou na produção de caminhos para o estudante pesquisador testar ideias e tentar resolver aquela interrogação original. A atividade proporciona, aos poucos, uma melhor compreensão do que consiste o fazer ciência e, para além do laboratório ou da sala de aula, a atividade de IC deverá permitir que o estudante compreenda as implicações políticas e sociais dos conhecimentos científicos produzidos pela humanidade, para si e para outros, ao longo da vida.

A Iniciação Científica na educação básica, precisa levar em conta o conjunto de vivências, conhecimentos prévios e repre-

sentações do estudante sobre o mundo. Sabe-se que a compreensão da realidade na qual o estudante está imerso supera a leitura direta dos objetos e dos fenômenos. Entretanto, por meio da IC, essa compreensão irá além das formulações do senso comum.

Na IC, o estudante aprende a interrogar-se, a formular hipóteses iniciais em suas tentativas de explicar fatos, acontecimentos e fenômenos observados diretamente ou indiretamente; aprende a realizar experimentações para testar suas ideias e a provocar seu pensamento a examinar contradições, a contrapor pensamentos, a examinar pontos de vista diferentes dos seus para, então, modificar ou consolidar suas ideias iniciais.

A estimulante forma de trabalho que caracteriza a IC pode ser estendida ao trabalho investigativo em todas as áreas do conhecimento. Assim, por exemplo, ao criar uma obra de arte, um artista está fazendo arte. Porém, um estudioso da arte, ao tematizar a obra do artista, poderá fazê-lo de modo a estudar cientificamente aquela obra, como por exemplo, na perspectiva da composição dos materiais ou do aparato técnico empregado para realizá-la. Estamos sublinhando que **a IC na educação básica não está restrita aos questionamentos de uma só área ou de um só componente curricular**, posto que em todas as áreas do conhecimento seja possível configurar problemas e questões de natureza científica.

Podemos dizer ainda que a oferta de IC na educação básica se organiza em torno de um equilíbrio dinâmico que se estabelece entre a perspectiva epistemológica da proposta de trabalho, os compromissos docentes com relação às aprendizagens discentes, e os interesses investigativos dos estudantes.

Considerando que a IC necessita fundamentar-se nas indagações que os estudantes se fazem a partir de suas curiosidades genuínas, e que o professor irá assumir o papel de orientador de um processo investigativo protagonizado pelo estudante, qual é o papel do professor diante do desafio escolar de incluir a IC como estratégia de trabalho para aprendizagens em todas as áreas?

O presente material configura uma oferta de sugestões de atividades que poderão ser adaptadas, por decisão da escola, para melhor atender às demandas de cada grupo de estudantes e professores.

← importante!

Vamos começar?
Na sequência do texto desse caderno sobre IC, apresentaremos:

- um esquema visual com elementos e relações presentes no desenvolvimento de um processo investigativo/projeto de investigação, no âmbito da atividade de IC;

- algumas ideias sobre o papel do professor orientador de IC, considerando-se a organização de atividades didático-pedagógicas, o acompanhamento e a intervenção para orientar o processo investigativo dos estudantes.

Como começar? Aprendizagens, curiosidades e dúvidas.



importante!

As atividades de IC comportam:

- o processo investigativo;
- as estratégias didático-pedagógicas.

Simultaneamente ao trabalho realizado nas atividades desencadeadoras e nas atividades derivadas, é preciso que a equipe de professores orientadores planeje um ou mais encontros com os estudantes para uma **reflexão** sobre o conjunto das **aprendizagens em andamento**. O objetivo é fazer com que os estudantes consigam **identificar curiosidades e dúvidas** em aberto, e que a partir delas tenha início a organização das **atividades de Iniciação Científica** propriamente ditas.

Durante a atividade de reflexão, as contribuições dos estudantes são registradas de modo que todos possam visualizar os apontamentos e acompanhar a dinâmica do trabalho. A participação dos estudantes e professores assume vital importância nesse encontro, pois a reflexão será preparatória para os encaminhamentos que serão feitos em relação ao **processo investigativo no âmbito das atividades de IC**.

Sugerimos iniciar a reflexão, a partir de questionamentos tais como:

- O que aprendemos e o que já sabemos, no momento, sobre os assuntos que estamos estudando? Que curiosidades identificamos a partir das atividades desencadeadoras e das atividades derivadas que estamos realizando?
- Que dúvidas estão surgindo sobre os assuntos que estamos trabalhando?

É importante destacar que, desde o momento inicial de reflexão conjunta com os estudantes para o levantamento de aprendizagens, curiosidades e dúvidas, a atividade do professor orientador é denominada **intervenção**.

Na IC, as intervenções do professor orientador são realizadas de modo que venha a estabelecer um **diálogo com um ou mais estudantes**, no qual as trocas de ideias permitam **conhecer o ponto de vista** a partir do qual cada um está trabalhando para fazer a reflexão.

Sugerimos, inicialmente, que o levantamento das **aprendizagens, curiosidades e dúvidas** seja feito em um quadro de giz, ou num quadro branco, em folha de papel pardo, num computador (acoplado ou não a um projetor), enfim, de forma que fique fácil para todos acompanharem as contribuições individuais. É fundamental todos conseguirem construir uma ideia do conjunto das aprendizagens, curiosidades e dúvidas levantadas a partir dos temas que estão estudando nas atividades desencadeadoras e nas derivadas. Também é decisivo, cada estudante fazer tentativas de re-olhar as aprendizagens, curiosidades e dúvidas a partir dos pontos de vista dos colegas. Ao final da atividade, certamente, o quadro estará repleto de contribuições!

Antes de passarmos à etapa seguinte, é oportuno esclarecermos que, na presente proposta, as atividades de IC demandam aos professores orientadores envolver-se com:

- a orientação do processo investigativo em si, cujos elementos são: pergunta de investigação, justificativa, hipóteses, procedimentos, análise dos dados e discussão dos resultados;



VAMOS pensar...

O que entendemos por curiosidade?

A curiosidade é reconhecida como uma capacidade natural que se evidencia em diferentes espécies animais e corresponde às ações que os levam a explorar, a investigar e a aprender sobre o meio ao seu redor.

O que entendemos por dúvida?

A dúvida pode ser entendida como uma incerteza em relação a ideias, fatos, ações, asserções, ou decisões relacionadas a uma noção prévia que se tenha sobre a realidade.

Intervenção

A intervenção do professor orientador envolve mediar, assistir, tomar parte no processo investigativo do estudante, com o objetivo de conhecer o seu ponto de vista como autor, orientá-lo e apoiá-lo em decisões compatíveis com aprendizagens que decorrem de conduta ativa.

O que entendemos por processo investigativo?

Nesta proposta educativa, é um processo que faz parte das atividades de IC e se refere aos procedimentos próprios da investigação em si. Pode ser chamado também de projeto de investigação.

- o planejamento/organização de estratégias didático-pedagógicas, tais como: reflexões para o levantamento de aprendizagens, curiosidades e dúvidas; organização de grupos de orientação IC; organização de encontros de orientação dos processos investigativos; intervenções e organização de meios/recursos/materiais para o acompanhamento do processo investigativo (portfólio, Wikis/blogs etc.) e das aprendizagens (mapa conceitual;); organização de rodadas de apresentação; apresentação final (mostras, salões, feiras etc.).

Por uma opção didática, apresentamos inicialmente os elementos do processo investigativo (Figura 1). As estratégias e os recursos didático-pedagógicos serão apresentados adiante, na sequência do texto, e de acordo com sua inserção, ao longo da atividade de IC.

<i>pergunta de investigação</i>	é aquela que irá nortear a investigação; havendo mais de uma, será necessário definir a principal, sem contudo serem tomadas, no conjunto, como um questionário.
<i>justificativa</i>	é a argumentação que se refere às razões, motivações que levaram o estudante a escolher o assunto ou tema a ser investigado.
<i>hipóteses</i>	são formulações que embasam as possíveis respostas ao problema, baseadas em saberes prévios do estudante e no levantamento de conhecimentos feito em fontes de consulta disponíveis.
<i>procedimentos</i>	são ações que caracterizam o Método, são planejadas de acordo com a natureza do problema a ser investigado e visam testar a validade das hipóteses.
<i>análise dos dados e discussão dos resultados</i>	etapa em que os elementos/observações/dados são analisados e contrastados com a hipótese de trabalho, convergindo os resultados discutidos para a elaboração de uma resposta à pergunta de investigação.
<i>palavras-chave</i>	conjunto de palavras que melhor sintetizam o problema, o processo e os resultados da investigação; posteriormente, as palavras-chave serão utilizadas na construção de um mapa conceitual.

Figura 01. Elementos do processo investigativo.

A formulação de perguntas e o levantamento de hipóteses dos estudantes



Recordemos que, nesse momento, estudantes e professores já finalizaram o levantamento de curiosidades e dúvidas. Então, na sequência, os professores iniciarão uma segunda etapa de reflexão sobre as ideias levantadas.

Esse segundo momento se caracteriza pelo registro de novas contribuições, agora, na forma de perguntas, ou seja, de questionamentos que cada estudante irá fazer sobre aquelas curiosidades e dúvidas que já levantou. Tal como na etapa anterior, é importante garantir que os registros fiquem visíveis, para que todos possam acompanhar as trocas com o professor e entre colegas.

Em se tratando da formulação de uma pergunta a partir de uma curiosidade, ou de uma dúvida, a intervenção do professor tem por objetivo fazer o estudante refletir a respeito da pergunta inicial que ele propõe. Por exemplo: a pergunta exige, de fato, a realização de um trabalho de IC para que possa ser respondida? Assim, quando o estudante pergunta 'Qual o carro mais rápido do mundo?', ou 'Qual é o maior planeta do sistema solar?' de imediato, o professor percebe que a pergunta pode ser facilmente resolvida mediante uma simples consulta às fontes de informação disponíveis, tais como: revistas especializadas, enciclopédias, consulta à internet, entre outros. O professor, entretanto, não precisa criticar a pergunta para convencer o estudante a reformulá-la. Na verdade, ela foi feita porque o estudante julga que assim está lançando uma pergunta a partir de uma curiosidade e, portanto, está atendendo ao que foi solicitado. Ele ainda não sabe que nem toda pergunta formulada a partir de uma curiosidade, ou dúvida, é uma pergunta de investigação.

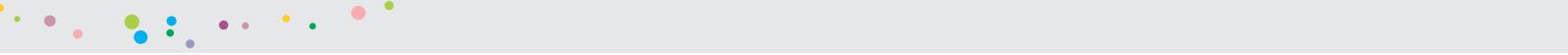
Que intervenções poderiam, então, ser feitas pelo professor orientador, nesse momento? Uma possibilidade é dialogar com o grupo de estudantes e propor o exame momentâneo de uma outra curiosidade que, semelhante à primeira, também não exige um trabalho de IC. Por exemplo: 'Qual é o prato do dia na cantina da escola hoje?' Ora, para saber, basta consultar o quadro localizado na entrada da cantina, onde o cardápio está sendo divulgado. Essa



vamos pensar...

Como transformar uma curiosidade (ou uma dúvida) em uma pergunta?

A pergunta que elaboramos comporta uma investigação ou será que se esgota numa simples consulta a uma fonte de informação?



curiosidade não exige do 'investigador' nada além de uma leitura da resposta que se encontra dada, isto é, já está pronta! Assim, os estudantes perceberão que a pergunta não demanda uma investigação propriamente dita. Do ponto de vista do professor orientador, fica evidente que não há a necessidade de procedimentos indutivos ou dedutivos para se obter dados analisáveis, nem há possibilidade de concluirmos algo daí. Só existem duas ações: a de localizarmos o quadro e a de realizarmos uma leitura direta.

Nesse ponto, é adequado que os estudantes tenham um tempo livre para retomar suas curiosidades ou dúvidas, de modo que possam reelaborar suas perguntas de investigação, em sintonia com as trocas de ideias e de acordo com suas capacidades de compreensão no momento. É altamente recomendável que os estudantes se dediquem a buscar informações sobre o tema/assunto relacionado à curiosidade/dúvida, de modo a ampliar conhecimentos, gerar familiaridade com os elementos e relações em jogo e, com isso, facilitar a elaboração das perguntas.

À medida que os jovens retornam com a devolução de perguntas reelaboradas sobre suas curiosidades e dúvidas, a equipe de professores organiza um novo encontro para dar sequência à atividade de IC. Não é demais reafirmar a importância de que os registros sejam feitos paulatinamente, na medida em que os estudantes retomam suas noções e concepções iniciais e as revisam para produzir ajustes. Esses registros devem ficar disponíveis num dispositivo (portfólio, mapa conceitual, wiki/blog) para que estudante e professor orientador, os acessem e os utilizem ao discutir o trabalho e para acompanhar as aprendizagens em andamento.

Grupos de orientação



Como estratégia pedagógica, o trabalho de orientação de processos investigativos na Iniciação Científica costuma ser desenvolvido em **pequenos grupos de estudantes**, de uma ou mais turmas de uma mesma etapa de escolaridade. Ao longo do trabalho, a relação entre os estudantes do grupo e o professor orientador costuma evidenciar menor assimetria, maior proximidade, confiança e respeito, pois os objetivos em comum e as trocas geram um clima de camaradagem ideal para desenvolverem relações interpessoais, colaborativas, cooperativas e até solidárias.

Os grupos de orientação são formados por estudantes que evidenciam afinidade na formulação das questões de investigação e argumentações utilizadas nas justificativas. Em reunião de professores, cuja pauta é estabelecida para esse fim, se organizam os grupos e um professor orientador é designado para cada grupo de estudantes. Numa mesma turma de estudantes, podem se formar um ou mais grupos, de orientação. A frequência com que os grupos passam a trabalhar com o professor orientador é semanal, e não menos do que 4 horas aula. A formação dos grupos é, em parte, fruto de um limite operacional, em função da relação entre o número de estudantes, professores e recursos técnicos, porém é também uma firme intencionalidade pedagógica, pois visa ampliar as oportunidades de interação e o desenvolvimento de relações colaborativas, cooperativas e solidárias entre os estudantes, e entre estes e seus professores.

Sempre que possível, buscamos garantir que os professores orientadores escolham os grupos em função dos assuntos de sua preferência para orientar. Procuramos, entretanto, realizar uma distribuição equitativa em relação ao número de estudantes por orientador.

Discussões interessantes surgem quando as questões a investigar envolvem várias áreas do conhecimento e exigem abordagens integradas. Nesses casos, os professores orientadores combinam as co-orientações necessárias, baseadas em plane-

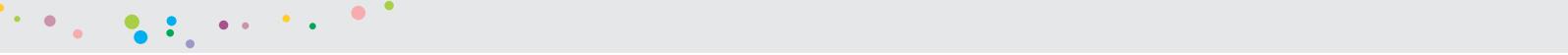


O **portfólio**, que nada mais é do que uma pasta em meio físico (de papel ou plástico, com grampos para agrupar folhas de papel) ou em meio digital (arquivo no computador; arquivo postado em algum ambiente virtual ou página da internet etc.) na qual os estudantes, além dos dados de identificação (nome, data e turma etc.), guardam informações relativas ao processo investigativo, ao longo do tempo a ele dedicado.

Um **mapa conceitual** (MC) é uma representação gráfica de relações entre conceitos, que têm sido utilizados nas mais diferentes áreas do conhecimento humano e, em especial, têm despertado o interesse de educadores no mundo inteiro. Um mapa conceitual pode ser elaborado em meios físicos (papel) ou digitais (computador conectado ou não à internet).

Uma **wiki** é uma página virtual que permite ações colaborativas entre usuários que a editam a partir de qualquer computador logado à internet. Uma wiki recebe postagens diversas: links, textos, fotos, vídeos etc.

Um **blog** é uma página virtual, tal com a wiki, porém adequada às postagens do tipo diário virtual, de um ou mais usuários, que permite um encadeamento cronológico das postagens.



jamentos integrados. Por outro lado, quando alguma área do conhecimento deixou de ser contemplada nas escolhas investigativas dos estudantes, nada impede que os professores dessa área trabalhem com os demais orientadores especialistas de áreas contempladas. O importante nessas oportunidades é contribuir para que os estudantes compreendam a lógica do processo investigativo que perpassa todas as investigações.

Nos encontros de orientação, e de acordo com os recursos disponíveis, estudantes e professores orientadores dedicam-se a uma série de procedimentos para dar conta do processo investigativo, como, por exemplo:

- busca de material bibliográfico a respeito dos assuntos que estão sendo pesquisados;
- organização inicial e registros no portfólio de textos de autoria do próprio estudante a partir do material bibliográfico a que teve acesso;
- realização de entrevistas com especialistas no assunto;
- realização de experimentos e/ou pesquisas de opinião com o devido registro no portfólio;
- construção e revisão de versões dos mapas conceituais;
- realização de intervenções por parte do professor orientador com registros online e, presencialmente, com cada grupo; e
- realização de rodadas de apresentação de resultados parciais para o orientador, outros professores e os colegas do grupo.

O planejamento e o registro das intervenções do professor orientador configuram um fio condutor para o acompanhamento didático-pedagógico do processo investigativo, e de avaliação contínua das ações e aprendizagens dos estudantes.

A justificativa para investigar



Qual é a argumentação do estudante sobre as razões e/ou motivações para investigar a partir de uma curiosidade ou dúvida escolhida por ele? É preciso deixar claro que se trata de um exercício para o qual não é suficiente dizer que a escolha daquela curiosidade ou dúvida recai num vago interesse... Sem dúvida, o trabalho deve interessar a quem pesquisa, ou será difícil ao pesquisador vincular-se à investigação, sentir-se implicado em sua realização.

A justificativa para investigar, entretanto, exige que o estudante pesquisador coloque o foco na **relevância do estudo**. Mostrar a relevância significa, por exemplo, chamar atenção para a importância de se conhecer mais sobre um determinado assunto que contribuirá para dar sequência aos estudos que ele e os colegas estão realizando na classe. Ou ainda, destacar que o estudo irá trazer algum benefício às pessoas da comunidade escolar etc. Poderá ser bastante enriquecedor aproveitar a ocasião para exemplificar como cientistas formulam suas justificativas ao iniciar a investigação de algum tema! Essas justificativas encontram-se em artigos publicados, disponíveis nas bibliotecas das universidades, em formatos impresso e também digital, na internet. Vamos conferir?

Reflexões conjuntas contribuirão para que o estudante mantenha o foco em seu objeto de pesquisa, como também para desenvolver a autonomia necessária para fazer escolhas, e para que avalie o valor de se investir em um conhecimento que pode retornar como benefício coletivo.



Após a elaboração da pergunta de investigação e da justificativa para investigar, é necessário que o estudante formule ideias que irão embasar uma possível solução/resposta àquela pergunta. Tal formulação, denominada hipótese, apoia-se em saberes prévios do estudante e, também, em um levantamento de informações e conhecimentos em fontes de consulta disponíveis.

O papel do professor orientador é o de um interlocutor privilegiado, intelectualmente generoso, atento às demandas do trabalho e às necessidades de seus estudantes. Do ponto de vista do estudante, a presença do professor orientador funciona como um catalisador que permite encarar o desafio de articular seus saberes prévios com informações e conhecimentos disponibilizados por terceiros, tendo em mente projetar um resultado, ou seja, uma resposta possível ao problema de investigação.

É nesse sentido que o estudante tem, na hipótese de trabalho, uma espécie de fio condutor, que servirá de farol às etapas seguintes. Dependendo do nível de dificuldade demandado pela formulação da hipótese, o professor orientador poderá optar por desafiar o estudante a trabalhar momentaneamente com um problema de investigação fictício, de menor complexidade, mas em área do conhecimento que o estudante domine bem. Com essa estratégia, trazemos a exigência da formulação da hipótese para um campo conhecido e, com isso, facilitamos a compreensão da lógica envolvida em sua elaboração.

Eventualmente, é necessário trabalhar com mais de uma pergunta de investigação; então o estudante formulará perguntas complementares, porém estreitamente relacionadas à pergunta principal. Essa decisão implicará formular uma hipótese de trabalho ampla o suficiente para contemplar a hipótese principal e as secundárias.

Procedimentos



Após a formulação da pergunta de investigação, da justificativa e da hipótese de trabalho, o professor orientador e os estudantes trocam ideias sobre as ações que se propõem em realizar, tendo em vista verificar se a hipótese de trabalho se confirma ou não, e se os levará a responder satisfatoriamente à pergunta. O planejamento e a execução dessas ações configura o que denominamos de procedimentos do processo investigativo. Tal planejamento deve ser claro e completo, mas não precisa ser rígido, para permitir ajustes.

O conjunto de ações registradas nos procedimentos é elaborado aos poucos, com tempo para que o estudante compreenda as razões de sua proposição. De início, as ações serão informadas, explicadas e discutidas apenas preliminarmente; a ideia é que os estudantes tenham uma visão geral do processo e que, aos poucos, ao longo de ações práticas e refletidas, passem a compreender melhor a inserção de cada uma no processo investigativo. Quanto aos professores orientadores, a sugestão é que trabalhem em equipe, discutam as intervenções do ponto de vista didático-pedagógico e distribuam entre si as tarefas organizativas relacionadas às estratégias pedagógicas.

Nos procedimentos, devemos registrar informações completas sobre as ações planejadas de acordo com a natureza do problema a ser investigado.

Entre as informações a registrar, encontram-se:

- o instrumental/os meios para a coleta de dados: leituras, audições, entrevistas, observações, contagens, experimentos, testagens etc.;
- os dispositivos dinâmicos para registro, compartilhamento e acompanhamento de processos investigativos em todas as suas etapas: PORTFÓLIOS, MAPAS CONCEITUAIS; e também, WIKIS/BLOGS para incluir registros do processo investigativo em sua relação com as estratégias didático-pedagógicas, segundo sua cronologia;
- os materiais necessários ao processo investigativo: livros, DVDs,

importante!

Os procedimentos próprios da investigação em si não se confundem com as estratégias didático-pedagógicas próprias da IC como um todo. Em outras palavras: As atividades demandadas pelos elementos do processo investigativo são executadas pelos estudantes sob a orientação dos professores, e constaram da Figura 1.

Já as estratégias didático-pedagógicas consistem em ações organizativas da atividade de IC, com ou sem o uso de dispositivos tecnológicos e outros materiais, e que vêm ao encontro do processo investigativo, por meio da atuação dos professores, mas que não constituem o processo investigativo em si. São exemplos de estratégias didático-pedagógicas da IC:

- os grupos de orientação IC;
- as intervenções;
- as apresentações parciais e final de resultados entre outros.

importante!

Portfólios, mapas conceituais e wikis são recursos utilizados para que as informações e dados registrados possam vir a ser relacionados entre si a qualquer momento e, posteriormente, analisados e interpretados.

CDs, gravadores, computadores, pendrive, acesso à internet, laboratórios, saídas a campo, material de consumo etc.;

- o cronograma básico que indique certo ordenamento das ações, datas e o tempo total previsto;
- a composição da equipe de investigação e a divisão do trabalho/ações colaborativas se houver;
- uma indicação sobre a maneira como os dados obtidos serão analisados e interpretados.

Análise dos dados e discussão dos resultados



Entre as ações previstas nos procedimentos estão as análises que estudantes e orientadores precisam fazer a partir dos registros das ações que realizaram. O produto que resultará dessas análises é um conjunto de relações entre os dados, voltada à formação de sentido e que nos permitirá elaborar uma resposta possível à questão de investigação. A resposta poderá confirmar a hipótese de trabalho, ou negá-la. As análises são realizadas em função dos conhecimentos sobre o assunto em estudo, e que foram levantados na fase inicial do processo investigativo.

Convém esclarecer que, durante o processo investigativo, é muito proveitoso realizar encontros de orientação, as RODADAS, agendados especificamente para o acompanhamento e as trocas entre estudantes e professor orientador.

Na discussão final do trabalho registramos algumas considerações que relacionam os resultados obtidos em nosso trabalho com estudos realizados por colegas de nosso grupo, ou realizados por estudantes de outros grupos de IC da escola. É a discussão dos resultados que demarca o final do processo investigativo.

Ainda que o processo investigativo esteja sendo finalizado, para que as atividades de IC sejam concluídas, precisamos comunicar e compartilhar resultados finais, e o fazemos em eventos escolares ou acadêmicos, promovidos para esse fim, tais como Mostras de IC, Salões de IC, Feiras de IC entre outros.

As rodadas: *discussão sobre os resultados parciais*



Nessa estratégia, realizada a cada cinco semanas em média, os estudantes apresentam seu trabalho ainda em andamento, para pequenos grupos de colegas, em geral aqueles que estão sob orientação do mesmo professor.

As rodadas são programadas para acontecer enquanto as ações previstas nos procedimentos estão em andamento. O agendamento das rodadas resulta de uma decisão dos professores orientadores, após discutirem e avaliarem a produção individual e/ou dos grupos de estudantes.

Nas rodadas, o importante é criar condições para que os jovens opinem, discutam, façam sugestões, tirem dúvidas ao longo das interações e trocas de uns com os outros. Isso pode acontecer, inclusive, de forma virtual, através de comentários, ou trocas de mensagens, a respeito dos registros do trabalho disponibilizado em páginas da internet específicas.

Para o professor orientador, a rodada é um momento ímpar, que possibilita acompanhar como está o desenvolvimento do trabalho de cada estudante no processo investigativo, suas aprendizagens, ainda que não totalmente consolidadas, bem como sua conduta ao receber sugestões ou críticas. Também é importante observar a qualidade da intervenção que cada jovem faz relativamente ao trabalho do outro.

A frequência de realização das rodadas depende do planejamento realizado, em termos do tempo disponível para desenvolvimento e a conclusão do processo investigativo. O interessante é poder fazer uso dessa estratégia como auxílio na aprendizagem dos estudantes, sem, no entanto, gerar controle excessivo que desgaste o seu interesse e alegria de compartilhar sua produção.

As rodadas podem ser programadas, no formato de seminários de estudos e tornam-se momentos marcantes para os grupos de IC. Um dos propósitos pedagógicos é conseguir que os estudantes se sintam acolhidos, valorizados, capazes para ajudar e serem ajudados pelos demais participantes das atividades de IC. Outro propósito é a troca de ideias voltadas às aprendizagens do método e das construções conceituais, na medida em que os participantes têm a chance de expor o trabalho em andamento. Colegas e professores orientadores dialogam para tentar compreender os diferentes pontos de vista e, nesse movimento, têm a chance de alternar papéis, deslocar a perspectiva para avaliar, tentar compreender e valorizar os demais.

É muito importante que, ao final das atividades de IC, percebam a validade de compartilhar ideias, encaminhamentos e decisões do processo investigativo, com colegas e professores orientadores, ao longo do tempo dedicado ao trabalho.

Esse é, também, um momento privilegiado para a participação da comunidade escolar (pais, familiares e amigos, funcionários, professores e estudantes de outras turmas) nas atividades, tanto como público como na condição de colaboradores das atividades realizadas pelos estudantes.

Apresentamos sugestões de atividades de IC a partir de algumas atividades desencadeadoras ou de atividades derivadas presentes nessa proposta de ação educativa.

Mostras Científicas

Salão de Iniciação Científica

Os mapas conceituais e a orientação da iniciação científica



Os mapas conceituais são dispositivos que utilizam representações gráficas para evidenciar a relação que une dois conceitos. São úteis aos propósitos educacionais porque possibilitam o acompanhamento dinâmico das aprendizagens dos estudantes e, por consequência, facilitam o planejamento de intervenções do professor orientador. Assim, ao dialogar com o estudante durante a construção/reconstrução de um mapa conceitual digital, o professor tem acesso a uma poderosa fonte de evidências para o acompanhamento dos processos de conceituação do estudante. Quais são as características peculiares dos mapas conceituais que o transformam em fonte de evidências de processos de conceituação? Em termos práticos, o mapa conceitual a seguir sintetiza uma resposta completa a essa questão. Observe!

saiba+

Quem já tentou, alguma vez, construir um mapa conceitual, percebe, de imediato, que se trata de um empolgante desafio! No mundo inteiro, já há experiências de uso de mapas conceituais em atividades educacionais nos mais diferentes níveis.

Quer fazer o seu próprio mapa conceitual digital?

CmapTools -download disponível em: <http://cmap.ihmc.us>

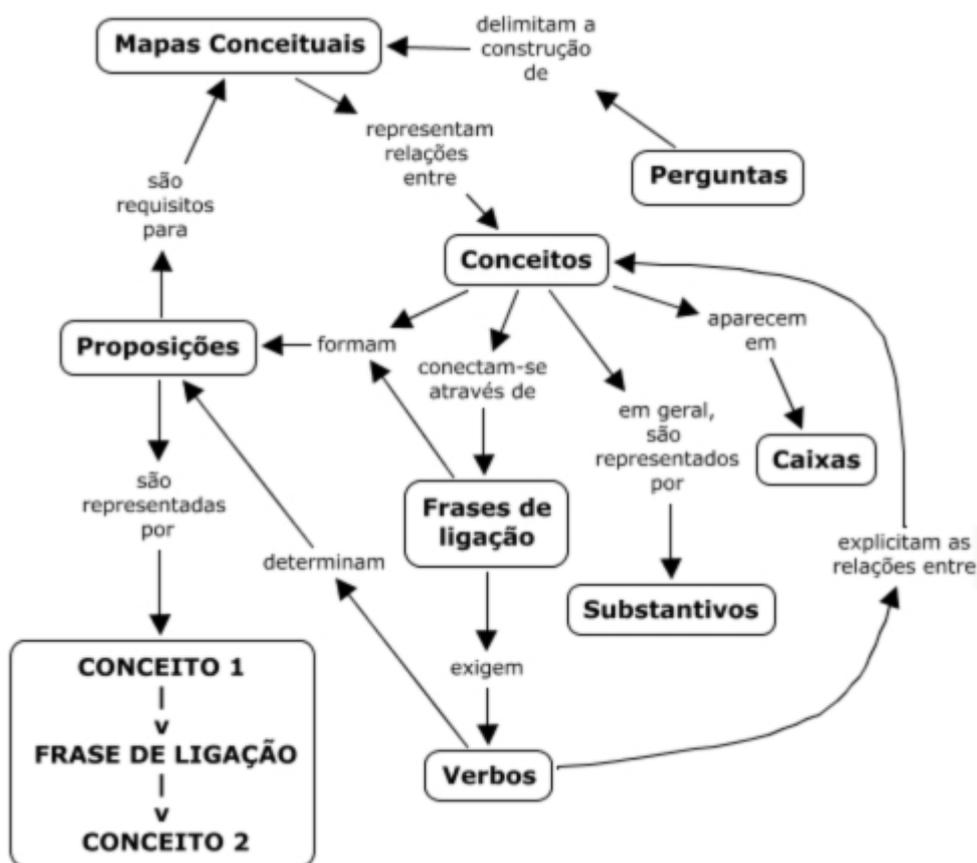


Figura 02. Mapa conceitual sobre mapas conceituais.

Como é possível observar, qualquer frase de ligação entre dois conceitos expressa uma relação entre eles, sob a forma de uma proposição. Para elaborar o mapa, o autor precisará explicitar as noções e os conhecimentos que já elaborou sobre determinado assunto.

O mapa conceitual, por ser um dispositivo de apoio às novas construções conceituais é, nesse sentido, mais uma ferramenta para pensar com, do que para pensar sobre conceitos.

Sugerimos a seguinte técnica de construção do seu MC:

- a) lançar uma boa pergunta inicial de investigação (a resposta resultará expressa no mapa conceitual construído);
- b) escolher um conjunto de conceitos (palavras-chave) relacionados ao foco da pergunta inicial de investigação, dispondo-o aleatoriamente no espaço em que o mapa será elaborado;
- c) escolher um par de conceitos para estabelecimento da(s) relação(ões) entre eles;
- d) decidir qual a frase de ligação que melhor expressa a relação entre os conceitos no contexto do estudo; e escrevê-la no espaço que estabelece a relação entre os dois conceitos escolhidos;
- e) repetir as etapas c) e d) tantas vezes quanto se fizerem necessárias (em geral até que todos os conceitos escolhidos tenham, ao menos, uma ligação com outro).

Depois de considerar o mapa finalizado, você estará se perguntando: 'Será que o meu mapa conceitual está completo e é útil para responder à pergunta inicial de investigação?'

Se você realmente se sentiu desafiado a escolher as melhores relações que sabia entre os conceitos, o mapa conceitual pode ser considerado uma representação razoável do que você considera saber sobre o assunto escolhido.

Que tal testar a ideia de que o mapa conceitual pode ser um interessante ponto de partida para novas pesquisas e descobertas?

saiba+

Palavras-chave

conjunto de palavras que melhor sintetizam o problema, o processo e os resultados da investigação; ao publicarmos os resultados do trabalho, as palavras-chave são uma excelente forma de indexá-lo aos sistemas de buscas.



Colégio de Aplicação

Le@d.CAp



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

Ministério da
Educação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

