

TIM FAZ CIÊNCIA

OBSERVAR



TIM Faz Ciência é um programa dirigido aos professores e alunos de 4º e 5º anos do ensino fundamental. Professores de escolas públicas podem se inscrever para receber os materiais em suas escolas. Professores de escolas privadas podem fazer download dos materiais didáticos no site de TIM Faz Ciência. Todos os materiais e aulas são gratuitos. TIM Faz Ciência é uma iniciativa do Instituto TIM.

Para falar gratuitamente com a equipe de TIM Faz Ciência, ligue para 0800 7705 400 (a ligação é gratuita). Se preferir, mande um email para contato@timfazciencia.com.br



Neil Postman

CAROS PROFESSOR, PROFESSORA E COORDENADORES PEDAGÓGICOS,

O material que você tem em mãos é parte integrante do programa TIM Faz Ciência.

Ele foi elaborado a partir da afirmação de um dos pensadores mais importantes do século XX, Neil Postman. De certa maneira, esse programa é uma homenagem a esse homem que dedicou sua vida a pensar a educação moderna, a escola, a sociedade, a tecnologia.

Numa de suas obras¹, Postman nos diz que todo o conhecimento que produzimos é resultado de algumas operações intelectuais que fazemos: **DEFINIMOS, QUESTIONAMOS, OBSERVAMOS, CLASSIFICAMOS, GENERALIZAMOS, VERIFICAMOS E APLICAMOS**. E é exatamente sobre essa ideia que o programa TIM Faz Ciência está organizado.

Todas as aulas², histórias, textos e atividades que você vai encontrar foram propostos para que as crianças não só realizem cada uma dessas operações (afinal, nós as fazemos o tempo todo, não é?), mas, principalmente, aprendam a reconhecer, a aprimorar, a falar sobre cada uma delas.

Mas o que isso tem a ver com ciência?

Como nos mostrou Postman, todo o conhecimento que produzimos e acumulamos se deve à nossa capacidade de realizar essas operações e isso inclui o conhecimento científico.

Qual seria, então, a diferença entre o que ensinaremos às crianças e aquilo que fazem os cientistas?

Bem, os cientistas são orientados por um conjunto de regras rigorosas para que aquilo que dizem e fazem seja considerado ciência e as crianças, por sua vez, estão aprendendo formas de organizar e aprimorar o que pensam e sabem para compreender o que fazem e dizem os cientistas.

Trabalhando sobre essas operações intelectuais com as crianças, é como se nós estivéssemos mostrando a elas um pouco da "cozinha" da casa dos cientistas, e não a sala de jantar, com a mesa já posta e a comida prontinha³. Essa é a diferença entre apresentar às crianças uma classificação de animais, por exemplo, (já pronta, como a comida na mesa da sala de jantar) e ensinar a elas o que é classificar e como produzimos classificações (a cozinha).

Assim, esperamos que você aceite nosso convite e ingresse, com seus alunos e alunas, neste percurso cheio de desafios, surpresas e descobertas, porque sabemos que, ao final, vocês terão angariado recursos necessários para saber mais sobre o mundo e sobre esse jeito tão bonito de olhar, pensar e agir sobre ele, que é a ciência.

1 - O livro chama-se *Teaching as a subversive activity*, escrito por Neil Postman e Charles Weingartner, em 1969.

2 - O Programa TIM Faz Ciência inclui aulas gravadas que podem ser assistidas no site de TIM Faz Ciência www.timfazciencia.com.br.

3 - Essa metáfora bonita foi usada pelo professor Lino de Macedo, do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, em seu depoimento para a Galeria de Pensadores de TIM Faz Ciência. Para ouvir o depoimento na íntegra, acesse www.timfazciencia.com.br.

7 CADERNOS DO PROFESSOR



Cada caderno dá ênfase a uma operação.

Os cadernos se dividem em 3 partes:

- Na primeira parte há uma história cujo enredo aborda a operação intelectual.
- Na segunda, um texto escrito por José Sérgio Carvalho, professor de Filosofia da Educação da Faculdade de Educação da USP, que apresenta e explica a operação intelectual.
- Na terceira parte você encontra sugestões para um percurso em sala de aula para trabalhar com seus alunos e alunas essas operações intelectuais.

CADERNO DO ESTUDANTE

Ao longo do percurso em sala de aula, você orientará seus alunos e alunas a fazer os exercícios e atividades propostas. Cada estudante recebe um caderno.



2 DVDs

Você pode assistir às aulas do professor José Sérgio Carvalho sobre cada uma das operações intelectuais e aos vídeos com as histórias contadas.



As aulas em vídeo também estão disponíveis no site do programa. Acesse www.timfazciencia.com.br

SITE

Você poderá ver os trabalhos dos seus alunos publicados, enviar comentários, críticas e sugestões, conhecer o que pensam cientistas e educadores sobre o ensino das ciências na escola, ler artigos etc.



CENTRAL DE RELACIONAMENTO

A equipe de TIM Faz Ciência está disponível para atendê-lo.

Você pode ligar gratuitamente para **0800 7705 400**

Se preferir, use o email: contato@timfazciencia.com.br

Ou, pelo correio: Avenida Angélica, 2632, 10º andar, São Paulo – SP – CEP 01228-200.

ÍNDICE

A ênfase deste caderno está na operação intelectual "Observar", um dos procedimentos aos quais recorreremos para compreender, explicar, produzir e difundir conhecimento sobre o mundo.

Ele está organizado em três partes diferentes e complementares.

Na primeira, temos uma história que será lida para as crianças no início do percurso de atividades.

Na segunda, há um texto que explica a operação intelectual "Observar", tão fundamental para a ciência quanto para nossa vida cotidiana.

Na terceira, você encontra um percurso de atividades para seu trabalho em sala de aula.

Seus alunos e alunas trabalharão com o Caderno do Estudante, a partir das orientações que você fornecerá a eles ao longo do percurso.

Nosso desejo é que esse material possa lhe ser útil na desafiadora tarefa de ensinar às crianças essa forma tão bonita de olhar, pensar e agir sobre o mundo, que é a ciência.

A história de Zé, Doroteia e as árvores	6
O que é Observar?	8
Ideias-chave do texto	10
Percurso de atividades em sala de aula	11
Créditos	23





A HISTÓRIA DE ZÉ, **DOROTEIA** E AS ÁRVORES

Zé morava sozinho e passava seus dias tentando escrever livros. Zé era distraído. Desde menino, sua mãe dizia que ele tinha a cabeça na Lua.

Zé esperava a entrega do leite às oito da manhã e todo o tempo restante esperava ter boas ideias para escrever. Era sempre assim. Apenas aos domingos Zé mudava sua rotina. Nesses dias, o leiteiro estava de folga e era ele quem buscava o leite.

Certo domingo, Zé atravessou a rua de sempre. Caminhava olhando para o chão, como de costume, esperando que as ideias aparecessem. Uma flor vermelha da árvore frondosa que havia na esquina caiu sobre ele e o fez levantar a cabeça; da flor, um pólen amarelo-ovo tocou seus olhos.

Atrapalhado e confuso, Zé olhou para frente. Ele, que sempre olhava para o chão, foi obrigado a se deter por dois minutos até que seus olhos se livrassem do

grãozinho. Em um desses dois minutos, Doroteia passou do outro lado da rua.

Zé nunca tinha visto algo parecido. Vestido rosa-chá respingado de flores miúdas, longos cabelos descendo pelo ombro, um jeito de andar charmoso e uma risada leve e entregue. Zé passou mais cinco minutos vendo Doroteia andar até desaparecer a algumas quadras dali.

Naquele domingo, Zé esqueceu o leite. Chegou em casa e se olhou no espelho. Estava barbudo e com cara de sono. Suas roupas eram desbotadas como a parede da entrada. Zé percebeu que nem se lembrava da cor original da parede, nem de sua cara sem a barba. Decidiu fazer a barba e mudar a cor da fachada de sua casa.

Esses foram os dois únicos pensamentos diferentes daquele dia. De resto, ele só pensava na moça, mas não sabia onde poderia encontrá-la. Na manhã seguinte, Zé resolveu procurar por ela. Quem sabe ela não estaria ali na mesma hora e local?

Zé, então, percebeu que não fazia a menor ideia de em qual parte do caminho havia encontrado a moça. Ele se lembrava apenas dela e da flor que caiu sobre sua cabeça. Assim, teve a ideia de procurar pelas árvores de flores vermelhas que existissem no caminho que fazia para ir buscar o leite. Talvez assim, encontrasse Doroteia.

Zé passou a sair de casa todas as manhãs. Ele observava as árvores da cidade. Eram muitas, com uma grande variedade de formatos de flores. Havia variação nos tons de vermelhos e no perfume das flores, na textura e coloração dos galhos. Ao final de 20 dias, Zé conhecia cada árvore daquele caminho, mas nada de encontrar Doroteia. Ele estava como quando a gente acorda em um lugar diferente e descobre muitas coisas novas. Zé não conseguia parar de pensar na moça, então começou a conversar com os moradores das casas próximas às árvores. Quem sabe eles a conhecessem... Era um trabalhão e ninguém sabia coisa alguma sobre Doroteia, mas muitas pessoas sabiam coisas sobre as árvores que, agora, Zé observava com cuidado.

Procurar por Doroteia era como encontrar uma agulha em um palheiro. Todas as manhãs, ao andar pela cidade, nascia no coração de Zé uma nova esperança. Ele estava cada vez mais atento e seus olhos eram agora curiosos e precisos como uma máquina fotográfica e, mesmo sem encontrar

a moça, Zé encontrava todos os dias algo que nunca vira, algo sobre o que podia aprender, algo que ainda não conhecia sobre as árvores da cidade.

Foi em um sábado que Zé percebeu. As flores estavam cada vez menos frequentes. Nenhuma árvore tinha, agora, flores parecidas com aquela que caíra em sua cabeça e o fizera notar Doroteia. Ele estava perdendo as esperanças! Sabia que teria que esperar pela primavera para uma nova florada. Zé contava apenas com a lembrança da moça do vestido rosa-chá.

Mas, pela primeira vez em sua vida, sua cabeça estava cheia de ideias. Observara com tanta atenção as árvores que sua imaginação estava fértil como nunca havia sido. Zé resolveu escrever sobre as coisas que aprendera ao observar as árvores em sua procura pela moça. Escrevia e caminhava pela cidade, que estava cinzenta.

Com o final do inverno e a chegada da primavera, o livro de Zé estava quase pronto. Era uma terça-feira como as outras, quando ele acordou um pouco mais cedo e, ao invés de esperar dentro de casa o toque da campainha que avisava a entrega do leite, Zé abriu a porta e sentou na varanda para sentir o perfume das primeiras flores de setembro. As árvores logo teriam flores novamente. Talvez ele jamais encontrasse Doroteia, mas havia observado tantas delicadezas pelas ruas e árvores que, teve certeza, seus olhos haviam florescido. Apressado, Zé voltou para sua velha máquina de escrever e terminou, finalmente, o primeiro livro de sua vida.



O QUE É OBSERVAR?

Suponha que você more há anos num mesmo bairro e sempre faça o mesmo trajeto entre sua residência e o trabalho e, por alguma razão, tenha decidido mudar de casa, mas não de bairro. É muito provável que, uma vez tomada essa decisão, você passasse a examinar atentamente as ruas e casas pela quais até então transitava sem prestar grande atenção. Não só para ver se há casas à venda, mas para julgar quais ruas podem ser mais agradáveis, seguras ou silenciosas. É muito possível que você também passasse a analisar com minúcias o estilo das construções e seu estado de conservação. Se assim acontecesse, ao invés de simplesmente olhar e ver, você teria passado a "observar" as ruas e casas que já faziam parte de seu percurso cotidiano.

Note que, antes de sua decisão, teria sido provavelmente inútil alguém lhe dizer: "observe seu trajeto". Ou melhor, talvez você já observasse alguns aspectos desse trajeto, mas seu olhar atento não se dirigia às casas, nem avaliava as ruas. Ele possivelmente se dirigia a outros aspectos que então eram de seu interesse imediato: o trânsito, a localização de uma farmácia. Isso porque uma observação – tanto na ciência como na vida cotidiana – é sempre guiada por um interesse. Um investigador de polícia observa a cena do crime procurando indícios que o ajudem a solucionar seu problema: quem o cometeu, quando e por que o fez. Da mesma forma, um cientista observa o crescimento de uma planta procurando solucionar algum problema, por exemplo, determinar os fatores que impedem ou contribuem para esse processo. Assim, diferentemente do mero olhar, que pode vagar sem estar à procura de nada, a observação se dirige atentamente a um objeto a partir de um interesse ou de um problema.

Quando observamos algo – o crescimento de uma planta, a cena de um crime ou casas à venda – sempre o fazemos a partir de hipóteses e concepções que antecedem e norteiam a observação. Um investigador ou detetive costuma, por sua experiência, observar a cena do crime com alguma hipótese prévia que construiu a partir de informações iniciais. Ele pode julgar que o crime parece ter uma motivação passional, por exemplo.

Se assim o for, ele passa a observar o local à procura de indícios que confirmem sua aposta inicial ou que a refutem: há sinais de luta ou de roubo? A porta foi violada? Sua observação é, pois, guiada por suas hipóteses prévias. E a cada resposta que obtém, sobrevêm novas perguntas e novas hipóteses. **Assim, a observação é uma forma de, a um só tempo, coletar informações e formular novas questões e hipóteses.**

E isso vale tanto para os problemas práticos da vida cotidiana como para a elaboração de pesquisas e teorias científicas.

Alguém que procura uma casa não o faz em qualquer lugar, nem sem recorrer ao que acredita ser uma casa adequada aos seus desejos e possibilidades. Ele possui convicções e expectativas que guiam sua observação: é preciso ter garagem, seria bom ter um jardim etc. Em alguma medida, o mesmo se passa com a observação científica. Ela é sempre vinculada a um conjunto de proposições e convicções teóricas. Alguém só pode observar um "ato falho" – o momento em que alguém, por exemplo, troca o nome de uma pessoa pelo de outra, desvelando um desejo – porque compartilha a convicção de que o aparelho psíquico é dotado de uma dimensão "inconsciente", cujos conteúdos recalçados podem eventualmente vir à tona. Nesse sentido, as convicções teóricas de um cientista acabam por impregnar suas observações. Mas, ao mesmo tempo, são as observações de comportamentos e regularidades inesperadas que levam os cientistas a reformular ou mesmo recusar teorias até então aceitas.

Observar não é, pois, uma atividade prévia à teoria; não é uma coleta aleatória de dados esparsos. É, antes, uma forma de olhar os fenômenos interrogando-os. É como se, ao observar, fizéssemos perguntas a nós mesmos (essa parece ser uma boa casa? por onde fugiu o assassino?) cujas respostas esperamos obter não pela informação verbal de alguém (pois o vendedor da casa sempre dirá que ela é boa e o assassino sempre tentará ocultar seu ato...), mas pelo exame atento e minucioso daquilo a que podemos ter acesso e observar.



Não deixe de assistir às aulas no site www.timfazciencia.com.br. Elas esclarecem os conceitos que você precisa conhecer para este programa e, além disso, apresentam razões para que você ensine o que está sendo proposto. Caso você tenha dificuldades em acessar a internet, você poderá assistir às aulas pelos DVDs que integram os materiais do programa TIM Faz Ciência.



Caro professor, aqui nós reunimos as ideias mais importantes ligadas a cada operação. Isso pode ser útil para ajudá-lo a manter o foco e não perder de vista estas ideias. Volte a esta página em diferentes momentos de seu trabalho para lembrar quais são elas.

Observações de comportamentos e regularidades inesperados levam os cientistas a reformular ou recusar teorias.

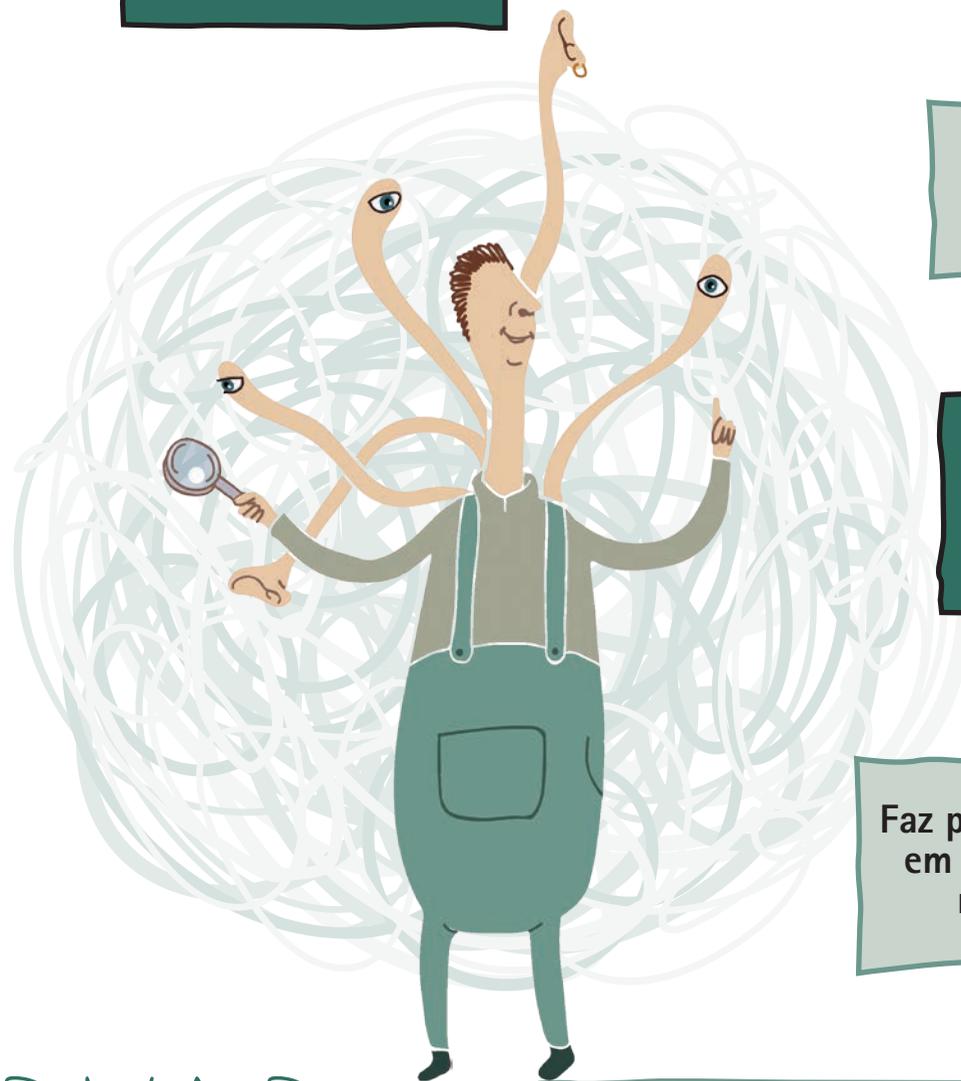
Durante a observação novas hipóteses, interesses e desafios aparecem.

Hipóteses e concepções iniciais guiam a observação.

Olhar atento que procura algo a partir de uma demanda ou problema específico.

Faz prestar atenção em certas coisas e não em outras.

Observamos por meio de nossos sentidos.



OBSERVAR

RESUMO DO PERCURSO

Esse percurso foi elaborado com o objetivo de voltar a atenção dos estudantes para a operação "Observar". No início do percurso, colocamos a história. Temos uma boa razão para isso. Após a leitura, as crianças serão convidadas a falar sobre ela e, como já dissemos, é essencial que elas sintam-se confiantes para expressar suas ideias, questionamentos, dúvidas, sentimentos. Como você sabe, aprender também exige uma boa dose de confiança e é você que pode ajudar as crianças a conquistá-la.

Depois da história, há um Desafio Nível 1: jogos simples para que os alunos, passo a passo, percebam que a atividade de observação **é um olhar (ou qualquer outro sentido) que examina algo a partir de um interesse**. Nós observamos para explicar algo, para buscar uma resposta para uma interrogação. Como explicou o professor José Sérgio, não há sentido em dizer aos alunos, por exemplo, "observem o seu trajeto" ou qualquer coisa parecida.

A observação é o olhar atento que procura algo a partir de uma questão, de uma demanda ou de um problema específico.

Completado o Desafio Nível 1, vem o Desafio Nível 3: os alunos se dividirão em equipes que terão como tarefa observar o que acontece no horário de intervalo (recreio). A observação será orientada pela seguinte demanda proposta por você:

Em nossa escola há muitas pessoas. Muitas são crianças e, ainda assim, cada criança é diferente, única. Há também adultos. O horário do recreio é um tempo em que cada um pode escolher, dentro de certas regras, o que fazer. Sua tarefa é observar que escolhas as pessoas de nossa escola fazem nesse horário. Para essa observação, você deve prestar especial atenção às diferenças. Não adianta você observar o que já sabe, dizendo, por exemplo, que as crianças, em sua maioria, escolhem brincar no horário do recreio.

Essa é uma hipótese fundada numa semelhança. Se você estiver atento às diferenças, sua observação vai te mostrar coisas novas e importantes. Você pode descobrir se há crianças que ficam sozinhas, ou quantas brincadeiras diferentes acontecem. Poderá descobrir crianças que não brincam nesse horário e o que elas fazem então. Poderá descobrir que os adultos também fazem coisas neste tempo do recreio, mesmo que você normalmente não os veja. Assim, fique atento às diferenças, elas vão levá-lo a descobrir mais coisas e coisas mais interessantes sobre sua escola e as pessoas.

As hipóteses iniciais das crianças (possíveis explicações) e perguntas que vão orientar a etapa de observação serão definidas em sala de aula, como você verá melhor nas instruções.

As equipes terão um "roteiro" que vai orientar a observação. Este roteiro conterà o que cada grupo deve observar e também o procedimento que usará para isso. As duas coisas são extremamente importantes e é preciso que você os ajude a entender que, se eles querem observar os jogos que acontecem no pátio do recreio, é pouco provável que sentar-se próximo aos banheiros seja o melhor procedimento. Se, por outro lado, alguém quiser observar se os meninos ou as meninas vão mais ao banheiro no horário do intervalo, aí sentar-se bem em frente à entrada é uma excelente ideia. Os procedimentos permitem que qualifiquemos a observação que desejamos fazer.

Além do registro das observações, essa etapa poderá incluir entrevistas com outras crianças e adultos para complementar o que observaram e verificar a validade das hipóteses que construíram. Com estas duas atividades, vocês obterão, como resultado, a elaboração de um **Plano de Ação** com sugestões das crianças de alterações para serem implementadas nos intervalos. Além de ser divulgado entre os colegas e outras turmas, esse produto poderá ser publicado no site de TIM Faz Ciência e receber prêmios especiais.

Nesse percurso, as crianças usarão seu poder de observar para fazer uma intervenção concreta na escola.

Boa jornada!

Lembre-se de voltar ao Instrumento de Avaliação (rubrica) quantas vezes você considerar necessário. Cada vez que você fizer isso, mais claro ficará para os alunos o que se espera que eles aprendam e o que eles já conquistaram. Assim, eles terão a chance de verificar o que aprenderam e o que falta aprender.

O que será demandado aos alunos durante o percurso?

Que ouçam as ideias de seus colegas / Que falem sobre suas ideias / Que entendam, cumpram e discutam as orientações dos jogos / Que troquem e melhorem suas ideias e as dos colegas / Que elaborem perguntas e respostas / Que dividam tarefas / Que cumpram prazos / Que planejem uma ação para um propósito específico / Que registrem por escrito suas observações / Que façam cálculos simples / Que leiam e escrevam textos / Que se autoavaliem usando a avaliação por rubricas.

Sobre o tempo e etapas do percurso

Percurso em 5 etapas

I Etapa: 1h (Convite, História e Desafio Nível 1)

II Etapa: 0h45 (Instrumento de Avaliação)

III Etapa: o quanto você considerar necessário (Desafio Nível 3 – Levantamento das hipóteses iniciais + Observação no recreio + Compartilhar resultados)

IV Etapa: o quanto você considerar necessário (Desafio Nível 4 – Plano de Ação – Implementação das propostas das crianças)

V Etapa: 1h (Voltando à história + Avaliação)

Mas como ninguém conhece seus alunos melhor do que você, sintam-se à vontade para decidir quanto tempo será realmente necessário para cumprir o percurso.



1

FAÇA O “CONVITE”

Comece contando a seus alunos e alunas que os seres humanos estão aqui nesse planeta há muito tempo e que, nesse tempo todo, eles vêm pensando, inventando, construindo muitas coisas, falando sobre tudo isso e fazendo o mundo ter a cara que ele tem, com tudo o que há de bom e de ruim.

Peça para eles falarem sobre algumas dessas criações humanas, quaisquer que sejam. Por exemplo, nossas roupas (já pensou se a gente não tivesse inventado?). Que tal a lousa? Quer coisa mais útil que essa, que dá para escrever e apagar quantas vezes a gente quiser? E o que dizer sobre a vacina contra a paralisia infantil (que horror seria se a gente não tivesse pesquisado e encontrado um jeito de proteger as crianças dessa doença terrível?). A lista é praticamente interminável. Deixe-os falar. Ajude-os a manter os olhos e corações abertos para o mundo.

O que interessa dessa introdução é que seus alunos reconheçam que cada invenção, cada construção, cada explicação foi criada justamente por um ser humano, exatamente como são você e eles.

Por fim, conte que vocês vão fazer juntos, a partir de agora, uma série de atividades nas quais **eles aprenderão formas de pensar que foram usadas por todos os que, antes deles, fizeram coisas importantes e interessantes. Explique a seus alunos que essas formas de pensar são humanas e, por isso, qualquer ser humano consegue aprender.**

Neste percurso, eles aprenderão a **OBSERVAR**, uma forma de pensar que nos ajuda muito a compreender as coisas do mundo e uma das atividades que os cientistas fazem o tempo todo.

2

LEIA A HISTÓRIA E FALEM SOBRE ELA

Leia em voz alta, pausadamente, com a máxima expressividade que você conseguir **A HISTÓRIA DE ZÉ, DOROTEIA E AS ÁRVORES**. Depois da leitura, convide a todos para compartilhar suas impressões sobre a história. Lembre-se: é necessário que todos falem alguma coisa. Escrever alguns “inícios” na lousa pode ajudá-los, como por exemplo:

Essa história fala sobre...

Eu não entendi direito o trecho em que...

O que mais chamou minha atenção na história foi...

Essa história me fez pensar em...



Mesmo considerando que muitas vezes as crianças escolherão simplesmente repetir o que foi dito por um colega ou terão dificuldade para expressar suas ideias, é importante que todos tenham esse espaço de contribuição assegurado e o único que pode fazer isso é você, professor(a).

A participação efetiva e de qualidade vem com o tempo e com a prática, como tudo nessa vida. Assegure o espaço de fala de cada um e seja paciente, eles logo aprenderão formas interessantes e melhores de participar.



JOGO 1 ENCONTRE AS DIFERENÇAS

Prezado estudante, nosso ilustrador preparou esses dois desenhos com diferenças sutis entre eles. Seu desafio é **OBSERVAR** os desenhos com o objetivo de encontrar quais são e quantas são essas diferenças.

3

VAMOS AO DESAFIO

NÍVEL 1

OS JOGOS DE OBSERVAÇÃO

Quando você considerar o momento anterior finalizado, peça para eles abrirem o Caderno do Estudante na seção "Observar" e completarem o Desafio Nível 1, que são aqueles jogos que inauguram a seção. Leia com eles os enunciados.

Quando eles terminarem, peça para um grupo de voluntários ir à frente da sala explicar ao restante da classe o que foi solicitado em cada um dos jogos e como eles procederam para fazer o que era pedido.

Solicite que eles expliquem com especial detalhe o que observaram, de que forma observaram e se, agora que já resolveram, acham que haveria uma forma ainda melhor para resolver os desafios.

Para ajudar, coloque "fórmulas iniciais" na lousa para que eles organizem o discurso.

Eu observei os desenhos com o objetivo de...



JOGO 2

QUEM É PAR DE QUEM?

Aqui, seus alunos terão que observar para descobrir qual sombra corresponde a cada flor. Lembre-se sempre de que a parte mais interessante dos exercícios é quando eles podem falar para os outros colegas como resolveram, que estratégias usaram para descobrir quem era par de quem, os aspectos que enfatizaram na sua observação ou, quando há discordâncias, o que fazer para verificar quem está certo.



página 08

JOGO 2 QUEM É PAR DE QUEM?

Caro estudante, agora seu desafio é observar essas figuras com o objetivo de encontrar a sombra de cada flor.



JOGO 3

O QUE VOCÊ VÊ?

Neste jogo, seus alunos devem responder à pergunta: **O que você vê?**

Eles terão que descrever essa imagem. Eles devem produzir um texto contendo algo como: Eu vejo o rosto de um homem com barba e poucos cabelos. Ele está com a boca bem aberta, e é possível ver seus dentes e uma parte da sua língua. Seus olhos estão bem abertos etc. Entretanto, é pouco provável que esta seja a resposta inicial de seus alunos e alunas.

Afirmar que esta é a imagem de alguém que grita, ou de alguém muito bravo ou assustado são inferências, ou seja, uma operação que fazemos quase que automaticamente quando observamos algo. Colocamos sobre aquilo que percebemos com os nossos sentidos (observação) aquilo que sabemos ou conhecemos, mas que não pode ser percebido pelos sentidos. Assim, a imagem de um rosto humano com a boca muito aberta, olhos bem abertos e rugas de expressão é comumente associada ao ato de gritar. Mas isso é algo que sabemos e não algo que a imagem nos autoriza a perceber, porque a imagem não grita realmente.

Então, quando seus alunos afirmarem que essa é a imagem de alguém que grita, é seu trabalho ensinar-lhes a diferença entre observação e inferência, pedindo-lhes, por exemplo, que localizem precisamente na imagem onde está o grito. Quando seu aluno mostrar a boca do sujeito, você responderá que vê ali apenas uma boca, mas não ouve grito algum. Assim, você mostrará a seus alunos que há uma diferença importante entre aquilo que **PERCEBEMOS** e aquilo que **PENSAMOS SOBRE O QUE PERCEBEMOS**.

Aquilo que percebemos é percebido igualmente por todos – a boca aberta. Aquilo que pensamos varia enormemente a depender de quem pensa. Um de seus alunos pode considerar que a boca aberta é a expressão de um grito, enquanto outro pode admitir que o que se vê ali é um sujeito cantando alto.



JOGO 4

QUE SOM É ESSE?

Reúna uma série de objetos mais ou menos conhecidos pelas crianças e que produzam sons muito diferentes quando manipulados. Sem mostrar esses objetos às crianças – você pode montar um anteparo com a mesa da sala de aula, por exemplo, – produza sons com cada um deles e convide seus alunos e alunas a descobrir, com base nessa observação, que objetos foram manipulados. Podem ser usados, por exemplo: molho de chaves, copo de vidro, algumas moedas, telefone celular etc.



NÃO SE ESQUEÇA DE DIZER A ELES QUE EM TODOS OS JOGOS ELES TIVERAM QUE ENFRENTAR UM DESAFIO QUE FOI RESOLVIDO POR MEIO DA OBSERVAÇÃO. EM CADA DESAFIO, ELES TIVERAM QUE EXAMINAR ALGO ATENTAMENTE USANDO OS SEUS SENTIDOS (VISÃO, AUDIÇÃO, TATO, OLFATO).

JOGO 5

O QUE É, O QUE É?

Esconda, em um saco que não seja transparente ou uma caixa com uma pequena abertura para as mãos, objetos que as crianças conheçam (giz, caneta ou lápis, cliques, uma meia, uma fruta etc) e convide seus alunos e alunas a identificar cada objeto usando qualquer um dos sentidos que desejarem, exceto a visão. Eles poderão tatear os objetos, verificar se eles produzem algum som, sentir o cheirinho que porventura estes objetos tenham... Quando eles forem à frente da sala para explicar como resolveram, escreva na lousa alguns "inícios" para ficar mais fácil deles explicarem.

Para descobrir o nome do objeto eu precisei (apalpar, chacoalhar, apertar, cheirar etc)

Foi bem fácil reconhecer o/a porque.....

Foi bem difícil reconhecer o/a porque.....

Finalize essa etapa expressando seu reconhecimento pelos esforços de todos e pelo cumprimento do Desafio Nível 1.





4

APRESENTE O INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO: UM MAPA QUE VAI NOS ORIENTAR

a avaliação por rubricas

Explique a seus alunos e alunas que tudo o que se faz com um objetivo, com um propósito, requer uma avaliação, ou seja, um momento em que verificamos se estamos nos aproximando do objetivo desejado – ou nos afastando dele – e precisamos corrigir o rumo. Se você quiser, pode usar a metáfora do deslocamento, dizendo que quando vamos a um lugar que ainda não conhecemos, usamos alguma coisa que nos indica o caminho – pode ser um mapa, explicações fornecidas por alguém ou até perguntas que vamos fazendo a quem encontramos pelo caminho. O que importa é que as crianças percebam que é preciso checar, em várias partes do percurso, se estamos fazendo as coisas como nos foram explicadas, porque é isso que nos mantém no rumo correto. **Assim são as avaliações: mapas que nos mantêm no caminho que escolhemos seguir ou que nos ajudam a retornar a ele quando nos enganamos.**

Então, você dirá que preparou para eles um mapa que vai levá-los do lugar que eles estão agora ao lugar de quem tem um excelente poder de observar.

Apresente às crianças o quadro com os critérios que descrevem as várias coisas que eles aprenderão a fazer à medida que aprendam a observar. Leia com eles cada um dos tópicos e convide as crianças a se localizar, ou seja, a identificarem aquilo que já sabem fazer, em cada uma das instâncias apresentadas: Construção, Observação, Apresentação. Dessa forma, todos saberão em que lugar do caminho estão.

Explique que as instâncias recebem estes nomes porque todo conhecimento é assim: produto de um trabalho, portanto, uma **CONSTRUÇÃO**.

OBSERVAÇÃO é justamente aquilo que eles estão construindo neste momento.

APRESENTAÇÃO diz respeito às formas como eles podem falar com outras pessoas sobre o que aprenderam, porque todo conhecimento fica muito mais valioso quando é compartilhado.

É importante lembrar que você deve ajudá-los a se localizar com uma honestidade ao mesmo tempo rigorosa e generosa. Ou seja, é preciso que as crianças localizem, com muita clareza, o que já sabem e o que devem aprender, porque isso permite que se dediquem àquilo que precisará de sua energia e atenção.

É importante que elas entendam que não saber alguma coisa não é um erro ou algo de que devam se envergonhar, porque isso é ou já foi verdade um dia para todo mundo. Todas as pessoas primeiro não sabem, então aprendem e sabem. É precisamente isso que vocês estão fazendo agora: verificando o que eles devem aprender para chegar à última casa, coisa que todos eles podem fazer, é claro, realizando o trabalho que você está propondo.

Explique também que você sabe que a avaliação é muitas vezes usada apenas no final da aprendizagem, só para verificar se aprendemos ou não aprendemos alguma coisa, mas que essa é diferente: vocês vão usá-la em quase todas as aulas.

Então, lembre-se de voltar ao Instrumento de Avaliação (rubrica) quantas vezes você considerar necessário. Cada vez que você fizer isso, mais claro ficará para os alunos o que se espera que eles aprendam e o que eles já conquistaram. Assim, eles terão a chance de verificar o que aprenderam e o que falta aprender.

Se você tiver dúvidas sobre a avaliação por rubricas, leia novamente o texto sobre esse assunto na Bula.

CONSTRUÇÃO

Um caminho para ter boas ideias

OBSERVAÇÃO

Um caminho para aprender Observação

APRESENTAÇÃO

Um caminho para contar aos outros o que você aprendeu

VOCÊ VIU?

Eu explico minha ideia sobre um assunto.

Eu explico minha ideia sobre um assunto de jeitos diferentes, várias vezes, mudando as palavras, a ordem das explicações, os exemplos, para ajudar os outros a entenderem.

Quando alguém me faz perguntas sobre a minha ideia, eu sei explicar como cheguei a essa ideia.

PESQUISADOR

Eu explico minha ideia sobre um assunto e explico as ideias de outras pessoas.

Eu escuto as ideias dos meus colegas e dos professores e entendo bem o que eles explicam.

Quando alguém me faz perguntas sobre a minha ideia eu sei responder e quando eu não entendo alguma coisa da ideia de outra pessoa, faço perguntas para ela saber que eu não entendi e para ela me ajudar a entender.

OLHOS DE LINCE

Eu escuto as ideias dos meus colegas e quando alguém dá uma ideia bacana, eu ofereço informações ou sugestões para a ideia ficar melhor ainda.

Eu explico as ideias de outras pessoas e explico quais partes eram da minha ideia, quais eram das ideias dos outros e como pensei para juntar essas coisas.

Eu escuto as ideias de outras pessoas e uso as coisas que acho importantes dessas ideias para melhorar minha própria ideia.

VOCÊ AINDA VAI DESCOBRIR ALGO IMPORTANTE

Uso parte das ideias de outras pessoas para melhorar minha própria ideia e junto parte das minhas ideias com as ideias de outras pessoas para conseguir ideias diferentes e mais interessantes.

Quando outra pessoa tem uma ideia que considero mais legal do que a minha, concordo com esta pessoa e deixo de lado minha primeira ideia.

Quando observo algo, sei falar sobre o que percebo.

Sei também mostrar onde está, no objeto, cada coisa que percebo.

Sei falar sobre aquilo que percebo em minha observação e sei separar entre as coisas que percebo aquelas que ajudam a fazer o que queremos.

Sei dizer quando e onde observei cada coisa.

Quando explico minhas observações, sei separar aquilo que observei, ou seja, percebi com meus 5 sentidos, daquilo que pensei sobre minha observação, ou seja, inferi.

Faço perguntas sobre as coisas que observo, querendo descobrir porque elas são assim, se são assim mesmo, desde quando elas são assim etc.

Conto aquilo que percebi em minhas observações mostrando de que forma isso é importante para aquilo que queremos fazer.

Percebo quando minhas observações são diferentes das de outras pessoas e procuro explicações para estas diferenças (estávamos em lugares diferentes, estávamos em momentos diferentes, prestamos atenção a coisas diferentes).

Escolho aquilo que vou observar em algo que quero fazer e de que forma minha observação será útil para conseguir o que quero.

Uso aquilo que percebi em minhas observações e outras informações que eu tinha para sugerir formas diferentes de fazermos as coisas.

Sei escrever sobre o que percebi em minhas observações, contando exatamente o que vi, ouvi, senti ou experimentei.

Sei escrever um texto sobre aquilo que observei, quando observei e onde observei.

Sei escrever sobre os motivos que me levaram a observar alguma coisa e o que percebi em minhas observações sobre esse assunto.

Sei contar, por escrito, o que percebi em minhas observações e faço perguntas que podem ajudar a entender melhor o que observei ou a fazer o que desejo.

Depois de minhas observações, sei dizer, por escrito, o que preciso fazer para conseguir o que quero e como fazer isso.

Consigo explicar aos outros porque penso desta maneira, quais são as razões que me levam a fazer estas sugestões e de que forma elas vão me ajudar a conseguir o que quero.



TEMPO ESTIMADO
O QUANTO
VOCÊ CONSIDERAR
NECESSÁRIO

5

VAMOS AO DESAFIO

NÍVEL 3 PARTE 1

REGISTRAR NOSSAS HIPÓTESES INICIAIS

(nossas possíveis explicações sobre
o que acontece no recreio)

CARO PROFESSOR, SE VOCÊ TIVER DÚVIDAS
SOBRE O QUE SIGNIFICA O TERMO
"HIPÓTESE", ASSISTA NOVAMENTE ÀS AULAS
DO PROFESSOR JOSÉ SÉRGIO CARVALHO NO
SITE DE TIM FAZ CIÊNCIA OU NO DVD.

Na parte em que ele responde às dúvidas, ele define
uma hipótese como uma "possível explicação" para
algum fenômeno. São explicações que nos dispomos
a colocar à prova, a confrontar com o real.
Ele também explica as diferenças entre
uma "hipótese", um "palpite" ou "opinião".

Peça para as crianças abrirem o Caderno do Estudante na seção "Observar", no Desafio Nível 3 - Parte 1. Leia para elas o enunciado e explique o que deve ser feito. Depois da leitura, verifique se elas compreenderam tudo direitinho e peça, então, que preencham a parte 1 do Desafio Nível 3.



página 10

Toda vez que a gente aprende alguma coisa nova, a gente ganha um poder novo também. Aprender é isso: poder fazer coisas que antes não podíamos, porque não sabíamos como fazê-las. Pessoas bacanas e inteligentes, como nós, usam estes novos poderes para mudar pequenas coisas, no mundo e na vida, e tornar, assim, o mundo e a vida um pouco melhores.

Os cientistas também fazem isso o tempo todo.

Vamos usar o poder de OBSERVAR numa atividade bem interessante, com o objetivo de melhorar uma coisa que todos nós partilhamos: o horário e o espaço do recreio de nossa escola.

HIPÓTESE 1 No recreio, as pessoas costumam ficar no(a)...
(lembrem-se de considerar os adultos e as crianças)

HIPÓTESE 2 As brincadeiras que acontecem durante o recreio são...

HIPÓTESE 3 Os meninos brincam de...

HIPÓTESE 4 As meninas brincam de...

HIPÓTESE 5 Meninos e meninas brincam juntos de...

HIPÓTESE 6 Quem não brinca, fica...

HIPÓTESE 7 Além das brincadeiras, no recreio também acontece...

Depois da tarefa feita, abra espaço para uma conversa na qual eles possam se colocar, dizer o que responderam, o que não souberam explicar, que outras coisas também explicaram etc. Insista que todos falem e sejam ouvidos, sem exceção.

VAMOS FORMAR OS GRUPOS E USAR NOSSO PODER DE OBSERVAR PARA VERIFICAR NOSSAS HIPÓTESES INICIAIS

NÍVEL 3 PARTE 2

Depois da etapa anterior cumprida, você dirá a seus alunos que todas essas hipóteses iniciais (essas explicações que eles deram sobre as coisas que acontecem no recreio) terão que ser verificadas porque, como eles já aprenderam, ninguém precisa adivinhar coisas quando é possível conhecê-las. Isso significa que eles usarão o poder de OBSERVAR para ver se essas explicações são mesmo verdadeiras ou falsas ou para criar novas explicações (novas hipóteses). Eles farão isso observando o horário do recreio.

Eles farão o seguinte:

- ➔ Formarão um grupo (3 ou 4 colegas).
- ➔ Escolherão quais das sete hipóteses serão o alvo de sua observação.
- ➔ A observação será orientada pelo "Roteiro de Observação", que está no Caderno do Estudante. Oriente-os bem para essa etapa. Veja, ao lado, o Roteiro e leia com eles as instruções.
- ➔ Durante 3 ou 4 recreios (ou quantos você considerar necessários) eles vão observar o que acontece no recreio e, com isso, reunir informações que podem ajudá-los nas tarefas seguintes: verificar a validade das hipóteses e propor alterações para o recreio.
- ➔ Todos os resultados da Observação devem ser partilhados em sala de aula. Lembre-se de que essa etapa é muito valiosa, pois permite que todos troquem ideias, impressões, reflitam sobre o que observaram, tenham novas ideias, falem sobre os problemas que encontraram e como resolveram etc. É essa troca que permite que a participação de todos vá ficando cada vez melhor.



página 12

ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO E VERIFICAÇÃO

Lembre-se: observar é diferente de só "olhar".

Sua tarefa é observar o que acontece durante o recreio. Para essa observação, você deve prestar especial atenção às diferenças. Não adianta você observar o que já sabe, dizendo, por exemplo, que as crianças, em sua maioria, escolhem brincar no horário do recreio. Essa é uma hipótese, fundada na observação de uma semelhança, e todas as hipóteses devem ser verificadas. **Se você estiver atento às diferenças, sua observação vai te mostrar coisas novas e importantes.** Você pode descobrir que há crianças que gostam de brincar com amigos e amigas e outras que preferem fazê-lo sozinho. Poderá descobrir que há crianças que não brincam nesse horário e o que elas fazem então. Poderá descobrir que os adultos também fazem coisas neste tempo do recreio, mesmo que você normalmente não os veja. Assim, fique atento às diferenças, elas vão levá-lo a descobrir mais coisas e coisas mais interessantes sobre sua escola e as pessoas.

Além disso, você deve se lembrar que observar é uma operação que tem a ver com as coisas que você percebe com seus sentidos (visão, audição, olfato, paladar, tato) e que tem coisas que um sentido percebe melhor do que outros. **Assim, se você quer verificar quais são as brincadeiras que acontecem no recreio, visão e audição serão sentidos importantes, mas se você decidiu observar o que as pessoas comem durante o recreio, você poderá precisar de seu olfato e paladar, além de tudo. Percebeu?**





Professor, depois dos grupos formados, cada grupo deve escolher uma hipótese para verificar durante o recreio.

Lembre-se que depois da etapa de observação do que acontece no recreio é muito importante que todos os grupos compartilhem esses resultados (quais eram suas hipóteses iniciais? o que observaram?). Criamos uma página no Caderno do Estudante especialmente para que eles possam registrar todos esses resultados (pág.13).

ESCREVA AQUI A HIPÓTESE DO SEU GRUPO

No recreio, as pessoas costumam ficar no(a)...
(Lembre-se de considerar os adultos e as crianças)

O que vamos fazer para verificar se nossa hipótese é verdadeira?
(Onde vamos ficar no recreio? O que vamos olhar? Com quem vamos falar? Como vamos registrar aquilo que percebemos? Como vamos mostrar aos outros o que observamos?)

ANTES

Agora, reúnam-se em grupos e escolham uma hipótese para cada grupo. Os grupos farão as observações necessárias para confirmar ou não cada hipótese inicial. Depois disso, todos apresentarão os resultados que obtiveram. Assim, cada um de vocês poderá conhecer muitas coisas diferentes sobre o recreio.

DEPOIS

Tivemos problemas para realizar a observação?	Escreva as respostas aqui.
As coisas que planejamos deram certo?	
Resolvemos os problemas? Como conseguimos resolver?	
Ainda não resolvemos?	
O que nós observamos?	Escreva as respostas aqui.
Qual foi o sentido que mais usamos em nossa observação (visão, audição, tato, paladar, olfato)?	
Depois dessa etapa de observação, o que podemos dizer sobre nossa hipótese inicial?	Escreva as respostas aqui.
Temos outras hipóteses?	
O que foi que aprendemos sobre o recreio durante essa etapa de observação?	

AGORA, VAMOS COMPARTILHAR OS RESULTADOS. CONVERSEM COM OS OUTROS GRUPOS E DESCUBRAM O QUE ELES APRENDERAM AO VERIFICAR AS OUTRAS HIPÓTESES.



	HIPÓTESE INICIAL	O QUE ELES OBSERVARAM?
GRUPO 1		
GRUPO 2		
GRUPO 3		
GRUPO 4		
GRUPO 5		
GRUPO 6		
GRUPO 7		



Agora é uma boa hora para voltar ao instrumento de avaliação e verificar quanto suas crianças aprenderam.



TEMPO ESTIMADO
O QUANTO
VOCÊ CONSIDERAR
NECESSÁRIO

7

UM DESAFIO

NÍVEL 4  SUPER RADICAL!

AGORA QUE SABEMOS TANTAS
COISAS SOBRE O RECREIO,
QUAIS SÃO NOSSAS PROPOSTAS
PARA ELE FICAR MAIS
GOSTOSO?

A esta altura, vocês devem saber muito mais sobre o horário do recreio! Assim, é possível que vocês ampliem a posição de observadores para incluir a posição de propositores. Converse com seus alunos sobre problemas que eles tenham localizado em suas observações e sobre de que forma esses problemas poderiam ser resolvidos com o uso daquilo que aprenderam com as observações. Pode ser que não haja problema algum, mas ainda assim deve haver algo que vocês podem propor para tornar este momento do recreio melhor para todos os envolvidos. Porque, como vimos em alguns dos exercícios iniciais desta atividade, quando observamos algo fazemos inferências a respeito do que percebemos quase que automaticamente. Ou seja, percebemos as coisas e quase que imediatamente pensamos outras coisas sobre elas, usando o que já conhecíamos e sabíamos. Este é o momento de organizar, discutir e fazer algo com essas inferências.

Finalmente, depois de todo esse trabalho, é hora de implementar suas proposições. Descubram se há alguém a quem vocês devem pedir ajuda / autorização / anuência para implementar suas ideias e mãos à obra! Vocês podem fazer um "Plano de Ação", definindo todas as tarefas que serão realizadas, cronogramas, responsáveis e recursos que serão necessários. Vocês também podem escolher uma de suas ideias para implementação, a mais possível, ou fazer uma lista de prioridades de ação, ordenando as ideias de forma a estabelecer o que farão primeiro e o que farão em seguida. O Plano de Ação, assim como outros registros, poderá ser publicado no site de TIM Faz Ciência e ser compartilhado entre outros professores. Os professores que publicarem os melhores resultados receberão prêmios especiais do programa.

8

VOLTE AO QUADRO DE AVALIAÇÃO

Volte, uma vez mais, ao quadro de avaliação que vocês usaram durante todo o percurso. É claro que o desejável é que agora todos sejam capazes de fazer cada um dos itens descritos no trajeto, até a última casinha! Mas nós sabemos que cada pessoa tem um tempo de aprender. Por isso, o importante mesmo é que todos eles tenham se movido de onde quer que começaram para algum lugar mais à frente. Este deslocamento é o tamanho e o nome da aprendizagem de cada um deles e todos eles merecem seu reconhecimento por isso.

Mostre a eles como a dedicação ao trabalho permitiu que eles aprendessem coisas importantes, tornando-os um pouquinho mais poderosos do que eram antes, quando vocês começaram.

Para os que não avançaram muito, explique que a vida é assim mesmo, que a gente nem sempre consegue aprender as mesmas coisas ao mesmo tempo que os outros, mas assegure-lhes que você, como professor, sabe que todos são capazes de aprender no seu tempo.



TEMPO ESTIMADO
1H

9

VOLTANDO À HISTÓRIA DO INÍCIO

Enquanto implementam suas propostas (sim, isso pode levar algum tempo), reserve uma aula para que vocês retornem à história que leram juntos no começo. Diga a eles que você lerá a história novamente, mas agora a tarefa deles será diferente; eles devem responder, ao final da leitura, às seguintes questões:

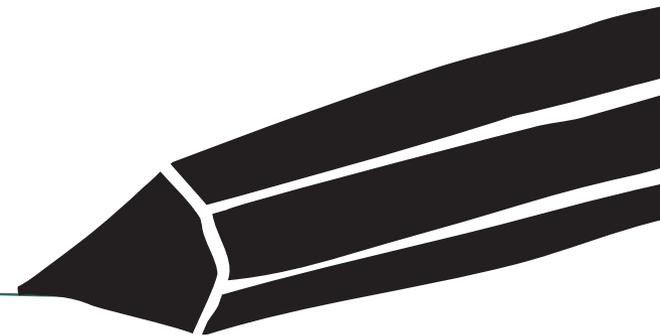


página 20

-  O que Zé aprendeu enquanto procurava por Doroteia ou qual foi o poder que ele ganhou durante sua busca?
-  De que forma Zé usou seu novo poder ou o que ele fez com aquilo que aprendeu?
-  A história terminou da forma como Zé esperava que terminasse?
-  Na sua opinião, isso foi bom ou ruim para Zé?

SOBRE O PERCURSO OBSERVAR

Nós adoráramos ouvir o que você tem a dizer. Escreva e publique no site de TIM Faz Ciência.



Coisas que podem ser melhoradas

Coisas que deram muito certo

Ideias que me ocorreram ao longo do percurso

Dúvidas que me ocorreram ao longo do percurso

O maior desafio desse percurso para os meus alunos foi

A maior conquista dos meus alunos nesse percurso foi

NÓS SABEMOS QUE VOCÊ TEM MUITO A DIZER.

Lembre-se: seus relatos, sugestões para melhorias do programa, resultados do seu trabalho podem ser compartilhados com nossa equipe e todos os professores participantes do programa. É só acessar www.timfazciencia.com.br e escrever.

A equipe de TIM Faz Ciência está à sua disposição. Quando quiser falar conosco, ligue gratuitamente para 0800 7705 400, ou pelo email: contato@timfazciencia.com.br

SOBRE OS AUTORES, CONSULTORES E COLABORADORES DO PROGRAMA TIM FAZ CIÊNCIA

TIM Faz Ciência é uma realização do Instituto TIM

Presidente: **Manoel Horacio Francisco da Silva**

Vice-Presidente e Gestor Geral: **Mario Girasole**

Membros do Conselho: **Flavio Morelli, Jaques Horn, Rogerio Takayanagi**

Conselho Fiscal: **Claudio Zezza, Gustavo Alves e Paulo Cozza**

Os textos e aulas sobre as operações intelectuais foram elaborados por **José Sérgio Carvalho**, Livre Docente em Filosofia da Educação pela Universidade de São Paulo, onde leciona em programas de graduação e pós-graduação. Pesquisador convidado da Universidade de Paris VII Denis Diderot (FAPESP 2011-2012) onde realizou seu pós-doutorado junto ao Centre de Sociologie des Pratiques et des Représentations Politiques. É membro do Grupo de Estudos em Temas Atuais da Educação, no Instituto de Estudos Avançados da USP e tem atuado na formação de professores da rede pública de ensino.

As histórias foram criadas por **Kiara Terra**, contadora e escritora de histórias para crianças.

Os percursos de atividades para sala de aula dos cadernos dos professores e o Caderno do Estudante foram elaborados por **Lilian Faversani** e **Fabiana Marchezi** com a colaboração de **Cesar Nunes**, Doutor em Física Teórica pela Technische Universität München, com especialização em Ensino para a Compreensão e Avaliação Educacional pela Universidade de Harvard. É palestrante do Project Zero, projeto que reúne grupos de pesquisadores em educação, na Universidade de Harvard.

Jarbas Barato, Mestre em Tecnologia Educacional pela San Diego State University e Doutor em Educação pela UNICAMP.

Lino de Macedo, Mestre, Doutor e Livre Docente em Psicologia pela Universidade de São Paulo.

Luís Carlos de Menezes, Doutor em Física pela Universität Regensburg, Professor Sênior do Instituto de Física da Universidade de São Paulo e orientador do programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo.

Marlene Scardamalia, Doutora em Psicologia Aplicada pela University of Toronto, Diretora do Institute for Knowledge Innovation and Technologies da University of Toronto e professora do Centre for Applied Cognitive Science of Toronto.

Os personagens que representam cada uma das operações intelectuais, as ilustrações, o projeto gráfico e diagramação dos Cadernos do Professor, site e vídeos foram criados por **Sylvain Barré**.

O projeto gráfico do Caderno do Estudante foi criado pela designer **Bárbara Scodelario**, com supervisão de Sylvain Barré e colaboração de **Marcelo Maranhão** e **Mayra Silveira**.

Os vídeos com as aulas e histórias foram finalizados pela equipe do **estúdiout**.

A Galeria de Pensadores foi gravada e editada pela equipe do estúdiout. O site de TIM Faz Ciência foi desenvolvido pelo **Liquid Media Laab** e programação de **Uiu Cavalheiro**.

A implementação do programa TIM Faz Ciência é responsabilidade da **La Fabbrica**, com coordenação de **Rita Kerder**.

AGRADECIMENTOS:

A Jean Lauand, Professor Titular Sênior do Programa de Pós-Graduação em Educação da USP.

A todas às crianças e professores que chegaram ao final deste percurso.

3ª EDIÇÃO





Instituto  TIM

www.institutotim.com.br