



TINKERCAD

3D DO FÍSICO AO DIGITAL

GUIA DE PRÁTICAS

2022

INSTITUTO

Catalisador
ORG.BR

SUMÁRIO

<u>INTRODUÇÃO.....</u>	<u>01</u>
<u>O Tinkercad.....</u>	<u>02</u>
<u>1. ANTES DE MAIS NADA.....</u>	<u>04</u>
<u>1.1. Escolhendo o tema.....</u>	<u>09</u>
<u>2. A AULA.....</u>	<u>11</u>
<u>2.1. Metodologias Ativas.....</u>	<u>11</u>
<u>2.2. Estação Massinha.....</u>	<u>13</u>
<u>2.3. Estação Digital</u>	<u>17</u>
<u>3. APRENDIZAGENS CURRICULARES.....</u>	<u>25</u>
<u>4. INDO ALÉM.....</u>	<u>33</u>
<u>5. REFLEXÕES.....</u>	<u>37</u>
<u>6. INSTITUTO CATALISADOR.....</u>	<u>38</u>

Catalisador

INTRODUÇÃO

A proposta *Tinkercad: 3D do físico ao digital* foi idealizada pela equipe catalisadora no âmbito do projeto *Trilha Tech na Escola*, desenvolvido em parceria com a EMEF Dilermando Dias dos Santos, escola situada no bairro da Lapa, em São Paulo. Não à toa, este projeto carrega o nome de Trilha Tech, pois tem como intuito promover o acesso à **tecnologia digital, à compreensão de suas lógicas e o uso significativo de suas linguagens**, por meio de uma trilha de oficinas no horário regular das aulas. Acreditamos que por meio da educação digital os estudantes adquirem mais condições de trilhar trajetórias transformadoras, rumo a um lugar digno e potente no mundo atual.

Na EMEF Dilermando, a proposta aconteceu depois de um percurso em que os estudantes investigaram seu próprio espaço, colocaram a mão na massa e refletiram juntos para escolher projetos autorais e significativos a serem realizados no ambiente da escola. Ao longo das etapas iniciais, foram instigados a olhar, a agir e a transformar seu entorno, usando a tecnologia como meio. Nesse contexto, desenvolvemos a atividade com o Tinkercad com o intuito de apresentar uma ferramenta acessível para a modelagem 3D, ampliando as possibilidades de criação e expressão no mundo digital.

A atividade com o Tinkercad pode acontecer tanto dentro de uma proposta mais ampla, como de forma avulsa, pontual. O projeto pode ser realizado por um professor especialista em tecnologia ou por um professor de qualquer área do conhecimento interessado em experimentar novos recursos com sua turma.

O Tinkercad

O Tinkercad é um ambiente digital online e gratuito utilizado para a criação de designs 3D. Costuma-se compará-lo com o Lego, pois possui o mesmo princípio, no qual o usuário trabalha com formas e estruturas geométricas simples para compor objetos e criações das mais variadas. É uma ferramenta intuitiva e acessível.

#FICAADICA: Além de projetos 3D - que são o nosso foco neste Guia - o Tinkercad também possibilita a criação de circuitos e designs a partir de programação em blocos. Para todas essas usabilidades, há tutoriais disponíveis na internet que podem ajudar bastante.

A modelagem 3D vem se tornando cada vez mais utilizada em diversos contextos, por isso consideramos essencial apresentar softwares como o Tinkercad para crianças e adolescentes. A partir desse conhecimento, eles podem descobrir como fazer projetos deste tipo e como esse recurso é utilizado no dia-a-dia ou profissionalmente. Esta ferramenta promove a construção da aprendizagem por meio da prática, pois os alunos se envolvem e ao mesmo tempo aprendem experimentando.

Neste Guia apresentamos uma sugestão, inspirada na prática que vivenciamos na escola pública parceira. Essa proposta é composta por dois momentos principais: o primeiro, no qual criamos com massa de modelar, para depois, transpor as produções para o digital.



O Tinkercad

Este guia é um convite para que professores e educadores possam se inspirar, levar a atividade para dentro da sala de aula e apresentar plataformas digitais para os seus alunos. Apresentamos aqui um ponto de partida, uma referência que pode ser remixada em cada contexto específico. Nós, da equipe catalisadora, com certeza ainda percorreremos muitas outras voltas na espiral da Aprendizagem Criativa, em um constante aprender-fazendo.

Não existe um jeito único de colocar essa proposta em prática, o importante é que seja um caminho para que as crianças e adolescentes conheçam novas tecnologias, de forma significativa e interessante!



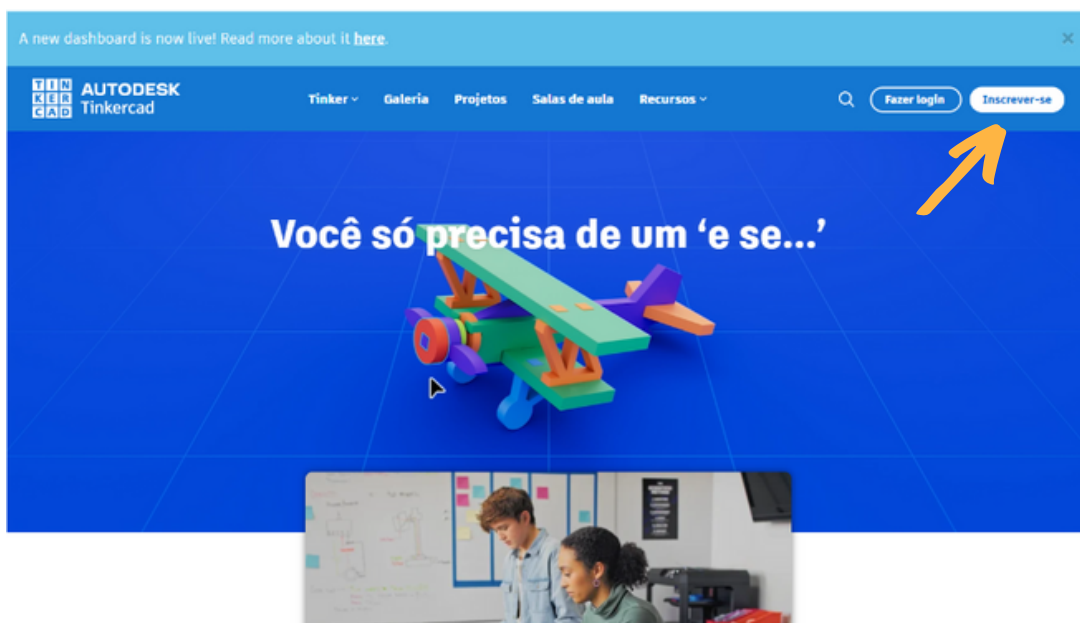
1. ANTES DE MAIS NADA

Aqui o educador encontrará orientações para deixar a plataforma pronta para seus alunos, idealizar e se preparar a atividade.

Antes de mais nada, o educador tem a tarefa de criar na plataforma “as salas” digitais e os logins - também chamados de apelidos - para cada estudante, antes da oficina em si ocorrer.

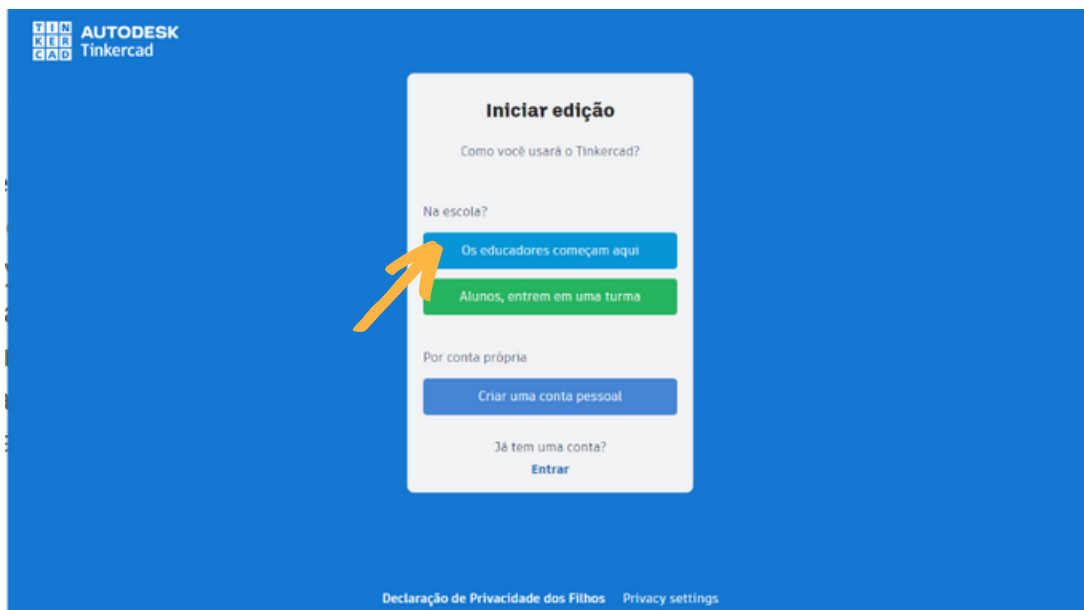
Vejamos:

O educador deve acessar previamente o link do Tinkercad: <https://www.tinkercad.com/> e criar uma conta. A primeira tela que irá aparecer é a seguinte e nela clique em Inscrever-se no canto superior direito:

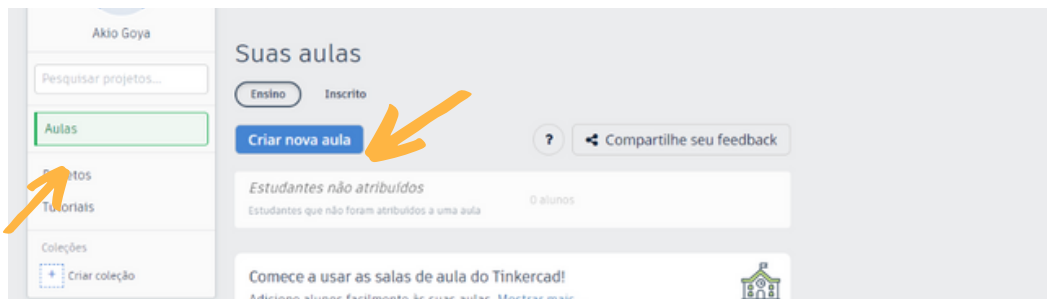


1. Antes de mais nada

Em seguida, deverá criar a conta como educador, como mostra a imagem:



Aceite e concorde com os termos para continuar criando a conta como educador e então, após realizada a inscrição, você deverá criar as novas aulas. Para isso clique em PROJETOS no menu do lado esquerdo e, então, na opção “criar nova aula”.



1. Antes de mais nada

#FICAADICA: Nós utilizamos as novas aulas como salas, já que não teríamos um longo período utilizando o Tinkercad. Sendo assim, nas aulas colocamos os nomes das salas, como 6º ano A, B e assim por diante. Caso você opte por usar esse software em muitas aulas, sugerimos seguir o conselho do Tinkercad e abrir uma aula a cada atividade.

Em seguida, o educador precisará criar as salas e adicionar o nome dos alunos. Existe a opção de colar todos os nomes dos estudantes de uma vez, usando o arquivo na Lista de Chamada/Presença, por exemplo. Feito isso o próprio Tinkercad cria “apelidos” para os alunos. Esses apelidos automáticos podem ser editados pelo professor, de forma a facilitar a entrada dos alunos na sua sala digital. É importante levarmos em conta privacidade e seguranças dos alunos, então não use o nome completo deles.

O último passo é a disponibilização dos acessos para os alunos. Cada sala tem um código, gerado pelo próprio site. Com este código e sabendo seu apelido, o estudante acessa a plataforma e, assim, todos os seus projetos ficam salvos automaticamente com seu nome e com livre acesso para o professor, ou seja, não precisa de senha. Pronto, o ambiente digital já está preparado para ser utilizado!

#FICAADICA: Existe uma Galeria disponível para que você consulte outros projetos desenvolvidos em todo o mundo! É uma ótima fonte de inspiração. Você consegue copiá-los e remixar do seu jeito ou baixar para imprimir na impressora 3D.

1. Antes de mais nada

#FICAADICA: Nós sugerimos que o educador coloque as salas, nomes e logins (apelidos) em um documento pdf e disponibilize para os estudantes no dia da atividade. A ideia é que eles possam entrar com autonomia no seu próprio perfil. Isso pode ser feito com o documento impresso, ou por meio de um documento digital compartilhado em uma pasta do Drive, à qual todos tenham acesso.



#FICAADICA: Nós optamos por criar um email Google que todos os estudantes do projeto utilizam. Sabemos que em algumas escolas os alunos já estão habituados a utilizar e-mail institucional. Essa não é a realidade da maior parte das escolas públicas e não era a nossa realidade, e neste caso achamos mais simples usar um único e-mail criado para o grupo. Elaboramos um card - imagem acima - com informações importantes, como e-mail completo e senha. Fizemos várias cópias e distribuimos pelas mesas, para que os alunos tivessem mais autonomia nessa etapa.

1. Antes de mais nada

A atividade mão na massa pode ser antecedida de um momento de apresentação do Tinkercad e do conceito de modelagem para os alunos. Quanto mais a turma vislumbrar o que é essa ferramenta e seus usos no mundo real, maior a chance da proposta em si gerar interesse e engajamento.

Existem muitos vídeos com essas informações, utilizamos em contexto de aula online devido ao aumento de casos de Covid-19 na escola, este aqui: <https://www.youtube.com/watch?v=Gnj2dbE4cfY>

Vale ressaltar que a aprendizagem entre pares possibilita que a atividade seja feita em 45 min, pois os estudantes se ajudam mutuamente.

Para proporcionarmos uma experiência de exploração livre de qualidade em aulas de tão curta duração, gerando aprendizagens, temos que planejar e organizar um roteiro de etapas a serem percorridas pelos estudantes. Ele pode ser modificado a critério do educador, que deve avaliar o nível de conhecimento prévio e maturidade dos estudantes em relação aos materiais utilizados para apresentar uma atividade mais ou menos guiada.

Os estudantes, por meio da investigação, deverão avançar seguindo seu ritmo pessoal de aprendizagem, alguns construirão mais rápido, outros mais devagar e é importante que sintam que podem seguir assim.

[Acesso aos Cards para copiar e editar!](#)

1.1. Escolhendo o tema

O desafio proposto como disparador para a modelagem pode variar de acordo com a turma. O educador deve analisar as necessidades e demandas dos seus alunos e do seu componente curricular para elaborar algo que incentive a criação dos estudantes de forma significativa para seu contexto e para a apresentação da plataforma de modelagem 3D.

Sugerimos que a proposta seja realizada em dois momentos distintos: primeiro os estudantes são convidados a modelar com massinha, explorando sua criatividade, imaginação e diversas possibilidades para dar forma a um determinado objeto, para que depois (re)criem o mesmo objeto no Tinkercad!

Sendo assim, para iniciar a atividade, o educador irá propor um desafio de modelagem para a turma, escolhendo um objeto que eles consigam prototipar tanto na massinha como no Tinkercad. É importante pensar na complexidade do desafio, que pode ser mais fácil ou mais difícil, a depender da quantidade de camadas, sólidos geométricos necessários e ações como agrupar, cortar/furar e alinhar. Para citar exemplos, o educador pode começar a atividade propondo que os alunos construam um hambúrguer de massinha (algo que gera muito engajamento), ou um troféu (algo vinculado a algum campeonato já existente na escola), ou algo relacionado a temas já discutidos em sala de aula.

1.1. Escolhendo o tema

Por exemplo, supondo que nas aulas anteriores tenha sido debatida a temática de formação das cidades, o educador poderá atrelar a atividade ao tema, ou seja, pedir para que os alunos modelem algo que represente as cidades estudadas - como um prédio histórico, um ponto cultural, um poste de iluminação, etc. Fica a critério do educador!



#FICAADICA: Vale ressaltar que é bom que se considere um objeto que possa ser composto pela justaposição de sólidos geométricos simples, como esferas, cubos, pirâmides, paralelepípedos, pois assim a modelagem com a massinha terá mais semelhança ainda com a que poderão fazer digitalmente no Tinkercad.

2. A AULA

2.1. Metodologias Ativas

Partimos da ideia de que tudo é um processo de aprendizagem ativa, os seres humanos encontram-se em constante interação com o ambiente, realizando trocas, ampliando suas percepções e, portanto, construindo conhecimentos dos mais diversos. Nossas atividades são planejadas a partir das metodologias ativas, que se baseiam na relação entre educação, cultura, sociedade, escola, ou seja, todas as experiências vividas pelos alunos são validadas dentro da sala de aula, sendo desenvolvidas por meio de projetos criativos Mão na Massa!

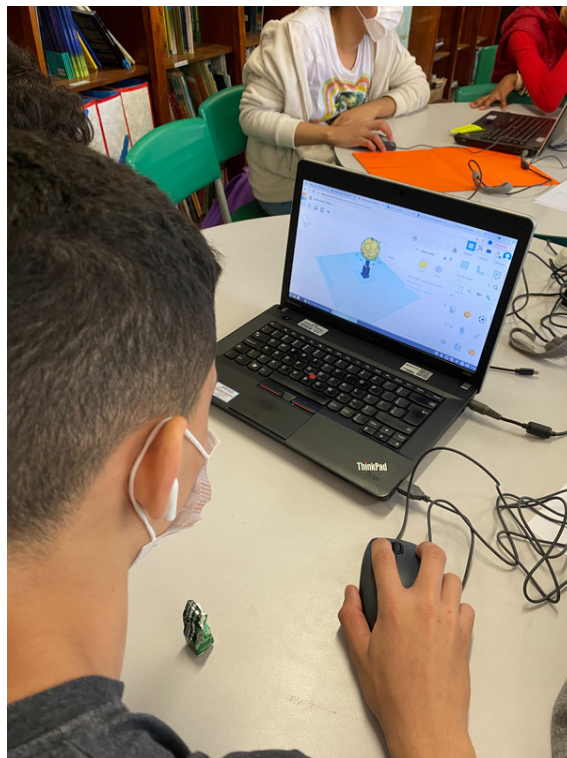
Trabalhar com as metodologias ativas é compreender as experiências de aprendizagem mais vivas e significativas para os estudantes, é estimular um ambiente de incertezas para que eles estejam prontos para investigar, descobrir e questionar. É explorar a autonomia de cada um, possibilitando o trabalho coletivo pautado na resolução de problemas e elaboração de projetos. Instigamos os alunos a problematizarem certas situações, pois assim, incentivamos a curiosidade para pensarem no concreto.

Integramos ao processo educativo metodologias ativas aliadas às tecnologias digitais e a atividade *Tinkercad: 3D do físico ao digital* é um exemplo disso, justamente porque passa pelo desafio, pela discussão, pela construção de repertório, pelo estímulo à criatividade, pelos registros e pelo conhecimento de uma plataforma digital de ponta!

2.1. Metodologias Ativas

Além disso, podemos empregar estratégias como estações de trabalho, aprendizado entre pares, gamificação, sala de aula invertida - porque não pedir para que a pesquisa sobre modelagem 3D, funções, profissões e utilização seja feita em casa pelos alunos antes da aula? - entre outras, a depender da configuração da aula.

O valioso é que a partir de uma atividade como essa, os alunos possam desenvolver autonomia, pensamento crítico - ao relacionar diferentes temas e analisá-los sob diferentes perspectivas - , trabalhem em equipe e tenham espaço para desenvolver sua criatividade!



2.2. Estação Massinha

A aula pode ser iniciada com uma apresentação do Tinkercad, não um passo-a-passo de como utilizá-lo, mas o que é, para que serve e quem utiliza. Aqui estão alguns tópicos que podem ser preparados pelo educador para uma apresentação/discussão/pesquisa prévia com os alunos:

- Mostrar utilidade da modelagem 3D no mundo real;
- Profissões que a utilizam;
- Para que serve;
- Selecionar vídeos que demonstrem a utilização do Tinkercad em projetos de temáticas que eles podem se interessar;

A nossa sugestão é que o educador comece com algumas perguntas disparadoras para a turma, como “você sabem o que é modelagem 3D?”, “você conhecem sites ou aplicativos para modelar em 3D?”, “para que serve esse tipo de ferramenta?” e ir fomentando a discussão, apresentando a plataforma e mostrando suas formas de utilização.



#FICAADICA: Essa parte inicial pode ser realizada com a estratégia de sala de aula invertida ou em uma aula anterior. No nosso caso estivemos com os alunos em aula online na semana anterior e aproveitamos esse momento para a discussão e apresentação de vídeos sobre Modelagem 3D.

2.2. Estação Massinha

A partir da conversa, apresentar a proposta da atividade, ou seja, a turma irá modelar inicialmente com massinha e depois seguirá no Tinkercad. Nesse momento, o educador deve expor o desafio que eles irão cumprir, por exemplo: deverão modelar um hambúrguer com batatas fritas. Para apoiar a mediação desta atividade, optamos por elaborar para os alunos cards com as instruções e imagens, ou seja, colocamos o desenho do hambúrguer no topo do cartão e abaixo o desafio - construir um hambúrguer de massinha.

Assim como fizemos com o Card das Informações Importantes, a função aqui é ser visualmente interessante, chamar a atenção deles, assim como contemplar a consigna do desafio de forma muito resumida. Temos percebido que disponibilizar essas informações de forma visual é interessante para dar autonomia aos estudantes, assim como otimizar nosso tempo, já que não precisamos responder perguntas como “Mas o que é pra fazer?”; “Quanto tempo mesmo a gente tem?”, entre outras e podemos focar em uma mediação mais profunda, que preze pela escuta e perguntas que os façam refletir sobre o que estão fazendo.

A ideia da estação massinha é que seja uma bancada única para que todos trabalhem em conjunto. O educador pode juntar várias mesas e cadeiras para que os estudantes se sentem e comecem a modelar seus protótipos. Nessa estação precisaremos dos seguintes materiais:

- Massinha de modelar de diversas cores;
- Palitos de madeira de diversos tamanhos - grande, médio e pequeno ou de dente, sorvete e churrasco;

2.2. Estação Massinha

#FICAADICA: Durante as nossas atividades percebemos que às vezes haviam alunos que terminavam mais rápido que os outros, então separamos nos cards provocações mais desafiadoras para que eles pudessem modelar, como um complemento ao primeiro projeto.



Nas nossas experiências tivemos muito engajamento, inclusive dos mais velhos, o que costuma ser mais difícil. Na atividade com o Tinkercad nos surpreendemos, pois TODOS estavam interessados, trabalhando individual e coletivamente, dando sugestões, tanto que alguns não queriam nem finalizar o projeto ao fim da aula! Se o educador tiver a oportunidade de trabalhar com os estudantes por mais tempo, com aula dupla ou “dobradinha”, por exemplo, sugerimos que os alunos fiquem mais tempo na estação massinha, porque os incentiva e engaja.

2.2. Estação Massinha



Exemplo de bancada única



Estudantes do 9º ano orgulhosos com suas produções em massinha

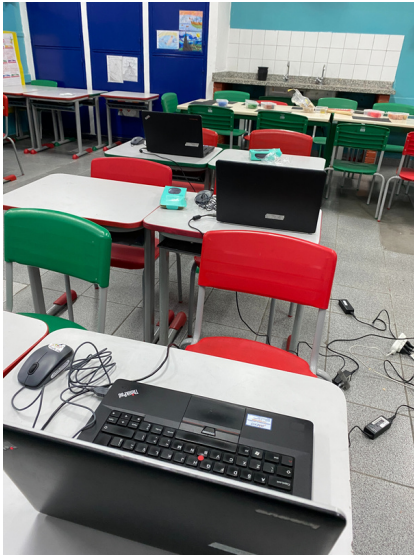
2.3. Estação Digital

À medida em que os alunos vão terminando seus protótipos em massinha, eles são orientados a ir direto para o Tinkercad e nesse momento, o desafio é passar o que fizeram na massinha para o software. Essa estação depende da quantidade de alunos e equipamentos disponíveis. O educador pode montar cada estação com um notebook/desktop, a nossa sugestão é que se formem grupos com três alunos, uma dupla ou que trabalhem individualmente no software.

É muito válido fazer uma parceria com o professor de tecnologia - se for o caso da sua escola - ou com o responsável pela sala de informática e realizar a atividade por lá. Nós fizemos das duas formas: com algumas turmas realizamos a atividade no Laboratório de Educação Digital e suporte do Professor Orientador de Educação Digital e com outras em sala de aula comum organizada para essa função com notebooks. Notamos que quando realizamos as duas estações na mesma sala, alguns estudantes que já tinham trabalhado na aula anterior com o Tinkercad, quiseram ir direto para os notebooks, ao invés de começar a proposta com a massinha. Quando utilizamos o laboratório, a bancada para a estação com massinha ficou do lado de fora, o que foi bem interessante.

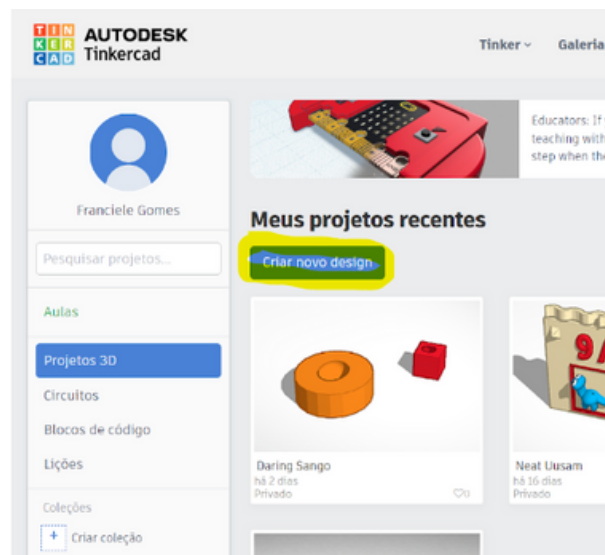
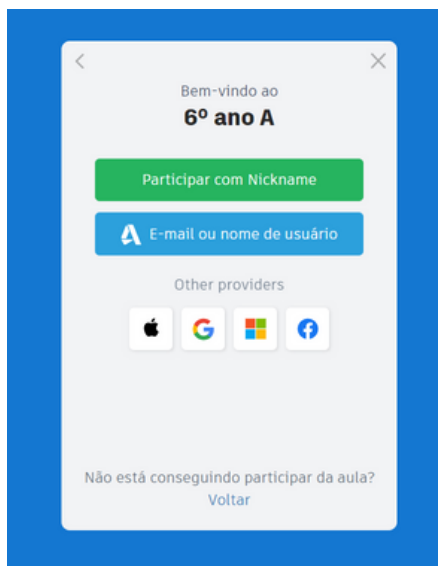
#FICAADICA: Quanto menor o grupo, melhor será a exploração! Além disso, o uso do mouse tem se mostrado especialmente necessário com o Tinkercad, utilizar o Touch Pad pode ser mais desafiador.

2.3. Estação Digital



Sala organizada com as duas estações

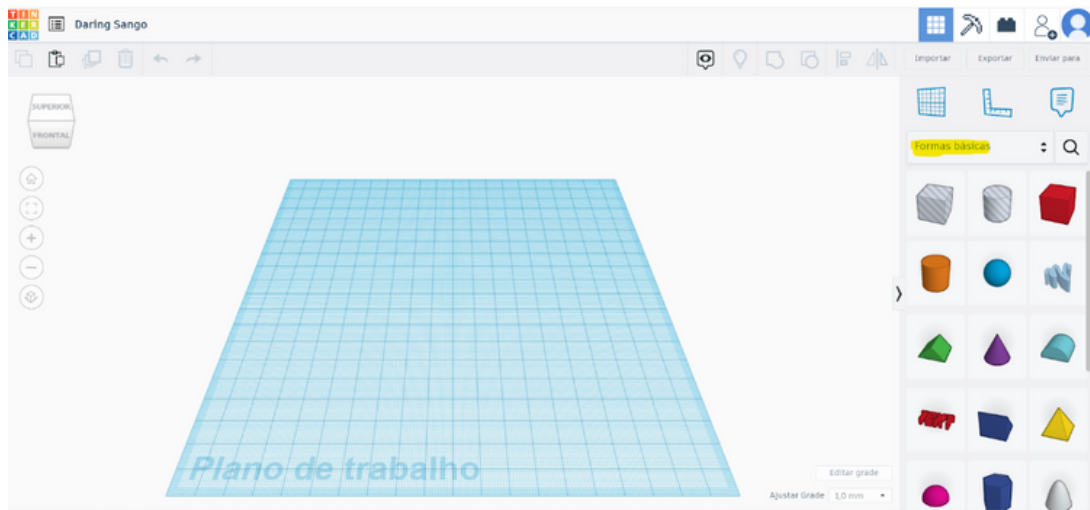
Para iniciar, selecionamos a opção Projetos 3D e então "Criar novo design" e já somos redirecionados para a área de trabalho, onde podemos iniciar a modelagem! Não se esqueça de que os alunos conseguem o acesso a partir do apelido/nickname e link da sala, que devem estar disponíveis. Sugerimos que todos tenham acesso a um PDF com essas informações, que pode estar em uma pasta compartilhada.



Oriente-os a clicar em "Participar com nickname" e colarem o seu. Depois é só selecionar a opção "Criar novo design"

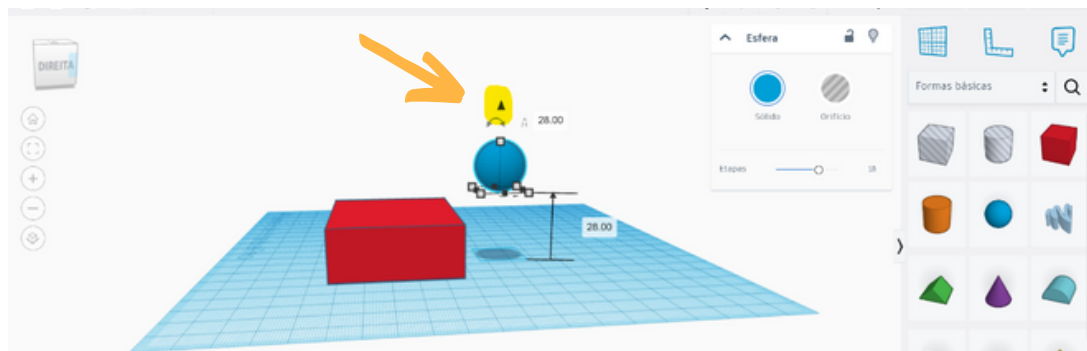
2.3. Estação Digital

Esse é o Plano de Trabalho:



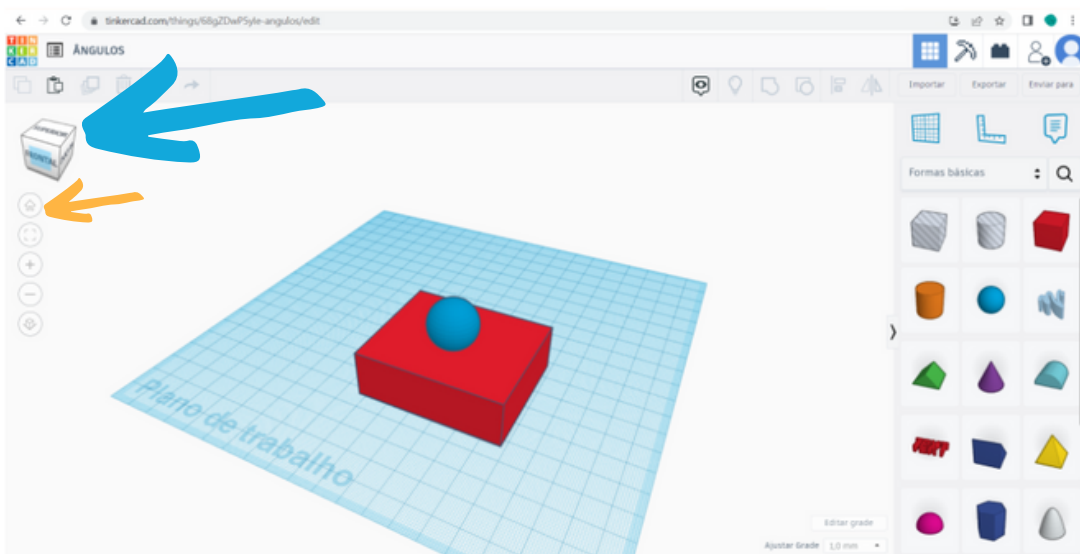
Podemos selecionar os objetos ao lado direito da tela e arrastá-los para o plano de trabalho. Aqui sempre opte pelas formas coloridas, já que as "transparentes" são usadas para corte, como explicaremos mais para frente. O objetivo aqui é agrupá-los e sobrepô-los de modo a construir seu objeto/projeto.

Para conseguir subir/levantar e abaixar/descer uma forma, clique na setinha/cone e não nos quadradinhos brancos nos vértices.



2.3. Estação Digital

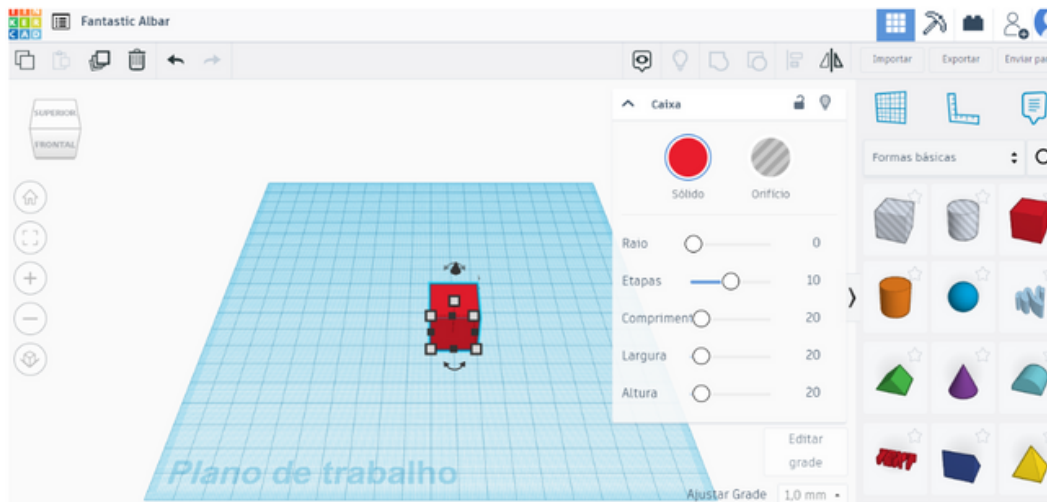
#FICAADICA: É essencial que sempre olhemos nossa produção por todos os ângulos. É muito comum que arrumemos sob uma perspectiva e quando olhamos por cima, por exemplo, não esteja como imaginávamos. Para isso utilize o cubo no canto superior esquerdo, ao mexer nele o Plano de Trabalho também se mexe igualmente, permitindo uma visão 360° em todas as direções. Outra opção para alterar a perspectiva é pressionar e segurar a tecla CTRL no teclado enquanto clica e arrasta o Plano de Trabalho. Caso mexa até se perder - acredite, isso acontece no começo - clique no ícone de Casa, logo abaixo do cubo e seu Plano de Trabalho volta para a posição inicial.



Os quadradinhos brancos nos cantos dos objetos permitem que ajustemos as dimensões, como nas seguintes imagens:

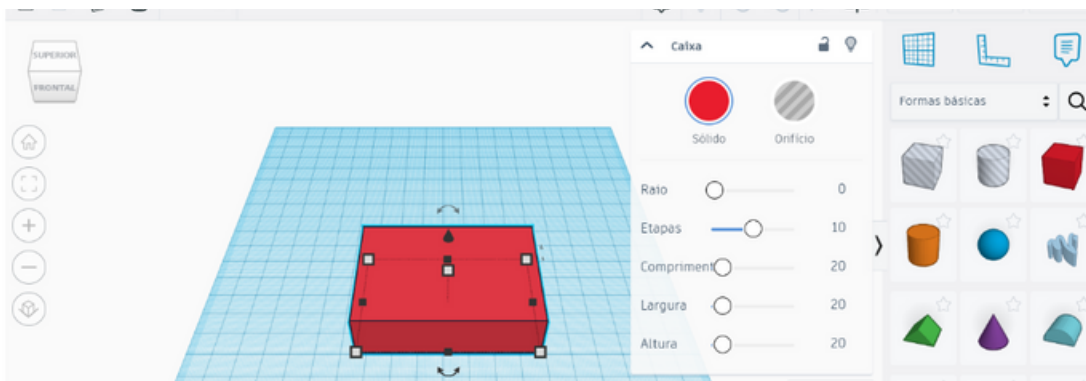
2.3. Estação Digital

Forma inicial:



#FICAADICA: Algumas formas apresentam esse menu com várias possibilidades de edição. Experimente alterar raios, etapas, lados, bevel, segmentos etc e ver o que acontece!

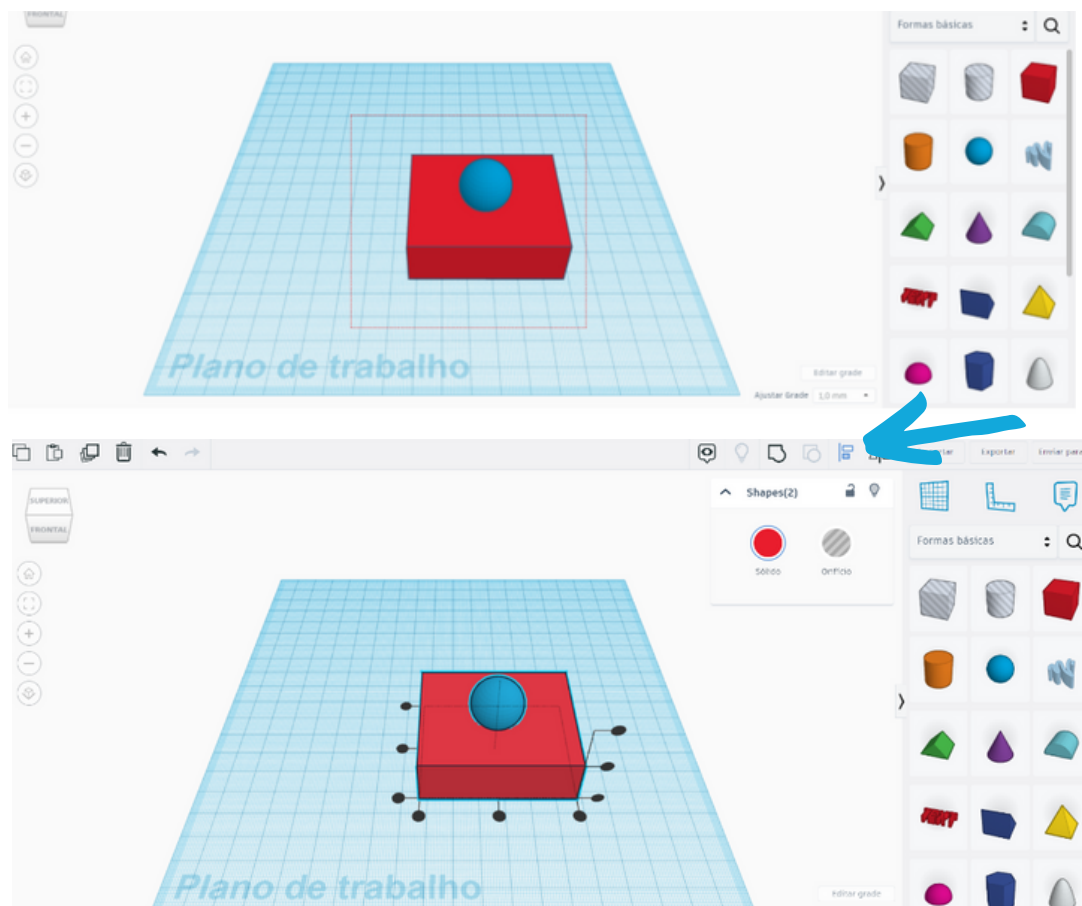
Forma alterada pelos vértices:



2.3. Estação Digital

Para alinhar as formas escolhidas selecione uma delas, segure “Shift” e clique sobre a outra peça. Feito isso, no canto superior direito clique em “alinhar”, então, aparecerão pontos pretos para você escolher o tipo/direção do alinhamento.

Uma outra forma de selecionar as formas que quer alinhar, é clicando com o cursor em uma área livre e arrastando até que todas formas estejam dentro do retângulo tracejado vermelho.



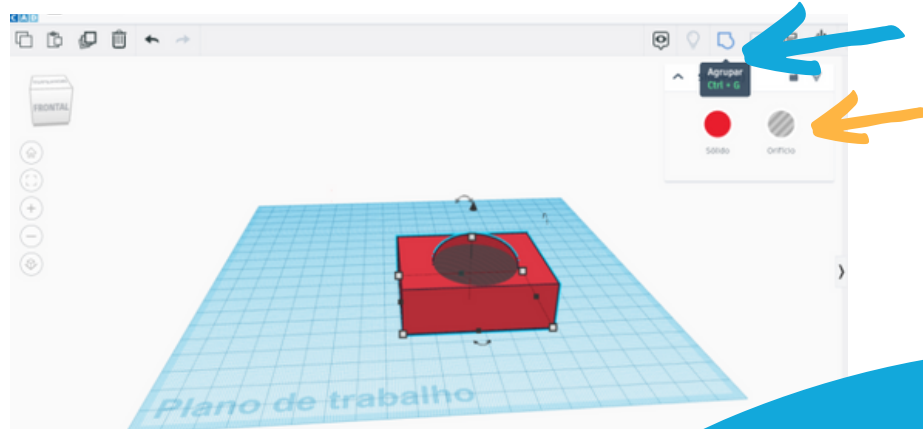
2.3. Estação Digital

Nesta etapa também utilizamos um card com os mesmo objetivos dos anteriores:

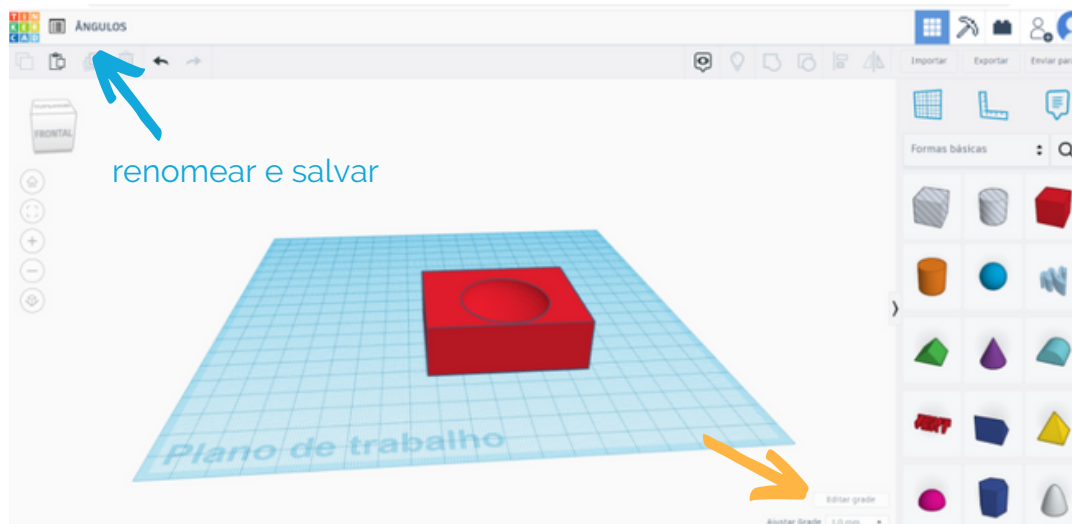


#FICAADICA: Tanto para Alinhar, como para Agrupar e Cortar/Furar, usaremos a mesma ação de selecionar as peças nas quais desejamos realizar essas ações.

Para cortar/furar uma forma, utilize uma das formas na opção transparente/orifício (que serve para fazer um furo neste formato), como mostra a imagem abaixo. Em seguida, selecione-a juntamente com a peça que será furada/cortada e então agrupe.



2.3. Estação Digital



Com essas três funções, já é possível realizar inúmeros projetos! Contudo, ao ganhar mais familiaridade, explore as outras possibilidades. Existem outros tipos de formas disponíveis no menu do lado direito, assim como funções do tipo Espelhar. Também há quem chegue a trabalhar com mais de um Plano de Trabalho ao mesmo tempo. Aproveite para chamar a atenção dos alunos sobre a escala - é possível ajustar a grade do Plano de Trabalho no canto inferior direito.

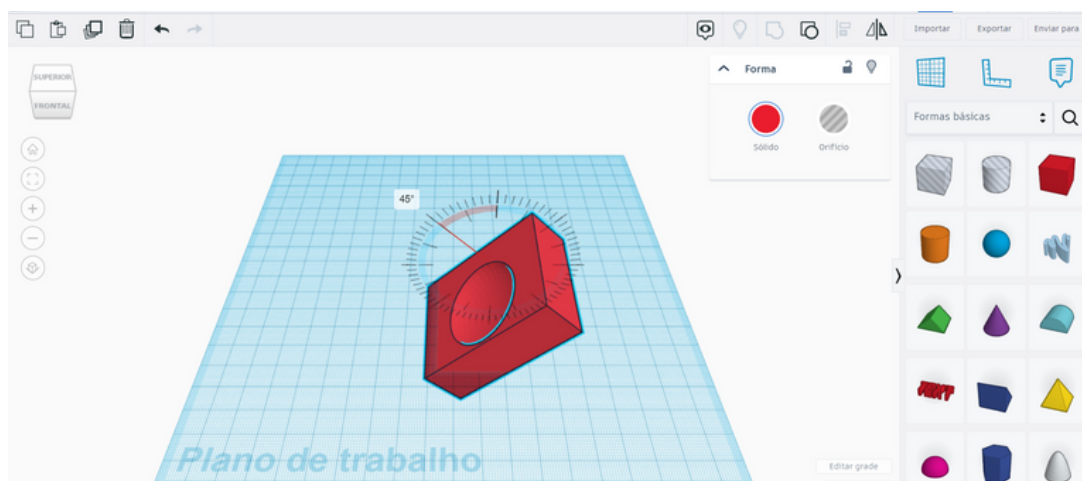
Não esqueça de pedir aos alunos para renomearem seus trabalhos no canto superior esquerdo e clicarem na logo do Tinkercad (Quadrado colorido) para salvá-lo!

#FICAADICA: Se você tiver oportunidade de dar continuidade na atividade, pense em produzir um tutorial da massinha e do Tinkercad, pois é uma forma de tornar a sua própria aprendizagem visível para os estudantes.

3. APRENDIZAGENS CURRICULARES

DESTAQUE: MATEMÁTICA

O Tinkercad tem como base um Plano de Trabalho quadriculado como já mostramos. O padrão da escala é em milímetros, mas isso pode ser alterado. Nesse sentido, a plataforma digital também é uma ótima oportunidade para se trabalhar conteúdos matemáticos como escala, medidas e, claro, geometria. Além disso, deslocar qualquer sólido no Plano contribui com a construção da noção de ângulo, como podemos observar na imagem abaixo:



Entre as Competências Específicas de Matemática no Ensino Fundamental, tem-se “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.” (BNCC).

As figuras geométricas espaciais e as medidas de comprimento estão entre os objetos do conhecimento deste componente curricular desde o 2º ano do Ensino Fundamental, como se observa a seguir:

3. Aprendizagens Curriculares

OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADE
2º ano E. Fundamental	
Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento e características	(EF02MA14) Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.
Medida de comprimento: unidades não padronizadas e padronizadas (metro, centímetro e milímetro)	(EF02MA16) Estimar, medir e comparar comprimentos de lados de salas (incluindo contorno) e de polígonos, utilizando unidades de medida não padronizadas e padronizadas (metro, centímetro e milímetro) e instrumentos adequados.

3. Aprendizagens Curriculares

OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADE
3º ano E. Fundamental	
Localização e movimentação: representação de objetos e pontos de referência	(EF03MA12) Descrever e representar, por meio de esboços de trajetos ou utilizando croquis e maquetes, a movimentação de pessoas ou de objetos no espaço, incluindo mudanças de direção e sentido, com base em diferentes pontos de referência.
Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento, análise de características e planificações	(EF03MA13) Associar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera) a objetos do mundo físico e nomear essas figuras.(EF03MA14) Descrever características de algumas figuras geométricas espaciais (prismas retos, pirâmides, cilindros, cones), relacionando-as com suas planificações.

3. Aprendizagens Curriculares

OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADE
3º ano E. Fundamental	
Congruência de figuras geométricas planas	(EF03MA16) Reconhecer figuras congruentes, usando sobreposição e desenhos em malhas quadriculadas ou triangulares, incluindo o uso de tecnologias digitais.
Medidas de comprimento (unidades não convencionais e convencionais): registro, instrumentos de medida, estimativas e comparações	(EF03MA19) Estimar, medir e comparar comprimentos, utilizando unidades de medida não padronizadas e padronizadas mais usuais (metro, centímetro e milímetro) e diversos instrumentos de medida.

3. Aprendizagens Curriculares

OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADE
4º ano E. Fundamental	
Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido Paralelismo e perpendicularismo	(EFO4MA16) Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.
Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e softwares	(EFO4MA18) Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou softwares de geometria.
Simetria de Reflexão	(EFO4MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria.

3. Aprendizagens Curriculares

OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADE
5º ano E. Fundamental	
Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características	(EF05MA16) Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.
Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos	(EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.
Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes	(EF05MA18) Reconhecer a congruência dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações de ampliação e de redução em malhas quadriculadas e usando tecnologias digitais.

3. Aprendizagens Curriculares

OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADE
6º ano E. Fundamental	
Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas)	(EFo6MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.
Ângulos: noção, usos e medida	(EFo6MA25) Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas. (EFo6MA26) Resolver problemas que envolvam a noção de ângulo em diferentes contextos e em situações reais, como ângulo de visão. (EFo6MA27) Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais.

3. Aprendizagens Curriculares

OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADE
8º e 9º anos E. Fundamental	
Construções geométricas: ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares	(EFo8MA15) Construir, utilizando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica, mediatriz, bissetriz, ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares.
Vistas ortogonais de figuras espaciais	(EFo9MA17) Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva.

Concluindo, percebe-se que o Tinkercad, assim como outras ferramentas digitais, são intensamente recomendadas pela própria BNCC para o desenvolvimento de variadas habilidades Matemáticas, durante todo o Ensino Fundamental.

4. INDO ALÉM

Caso haja estrutura e interesse, o educador pode imprimir os projetos na impressora 3D! Como assim? Essa atividade tem como propósito introduzir os estudantes nas tecnologias digitais e estimular a criatividade de cada um, construir um protótipo a partir de uma proposta é ideal para apresentar para a turma a impressora 3D. Nossa sugestão é que ao final da elaboração dos projetos, haja a seleção de um para que seja impresso na 3D.

Por exemplo: o desafio da turma será modelar um troféu na massinha, e em seguida no Tinkercad, para ser usado no campeonato esportivo que eles participarão. No fim, haverá uma seleção, o troféu mais votado será impresso na 3D e utilizado para homenagear o



4. Indo além

vencedor do evento. Na foto na página anterior temos o troféu que os alunos do 6º ano C modelaram para o I Interclasses da EMEF Dilermando e que foi impresso na 3D. Abaixo o projeto deles:



Vale ressaltar que a escola ou ambiente que está elaborando a atividade não precisa necessariamente ter uma impressora 3D, o mais legal é que podemos colocar os estudantes como protagonistas em busca dessa ferramenta, pois, existem espaços, tanto públicos, como privados, onde podemos encontrá-la!

Buscar parcerias e explorar os potenciais educativos da cidade é também um processo interessante de ampliação de repertório para os estudantes: universidades próximas, Fab Labs livres - que são espaços de fabricação digital espalhados pela cidade de São Paulo, e são equipados com ferramentas e materiais de produção rápida de objetos - Maker Spaces privados ou comunitários, entre outros.

4. Indo além

COMPARTILHE TAMBÉM COM SEUS PARES EDUCADORES COM A MÃO NA MASSA

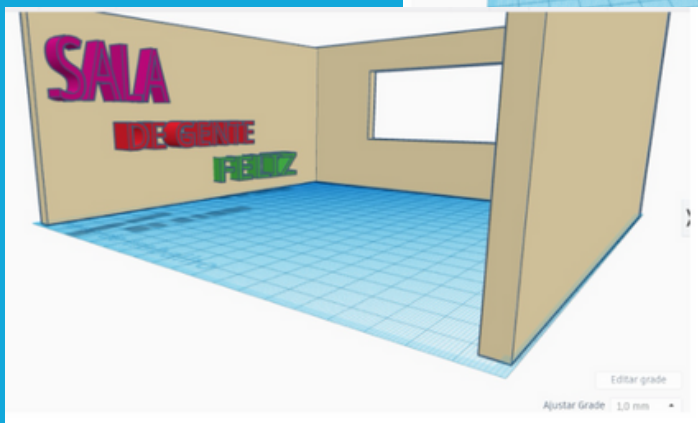
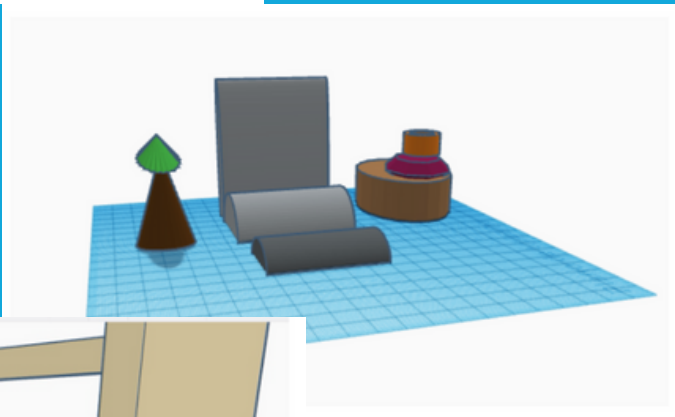
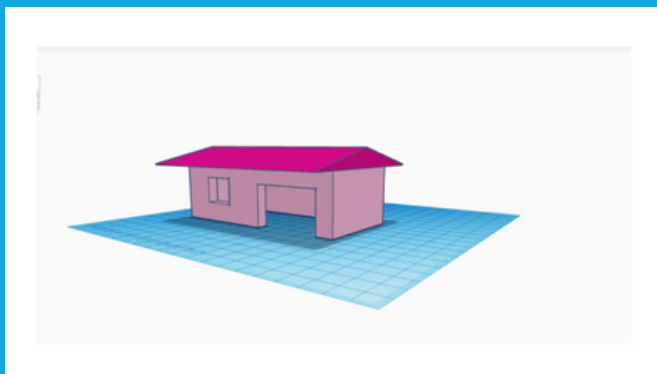
Consideramos válido resgatar também as possibilidades de os professores experimentarem metodologias ativas de aprendizagem e entrar em contato com as novas tecnologias por meio de propostas de exploração assim como os estudantes. Isso é o que tem sido chamado de homologia de processos e tem se mostrado uma forma muito interessante de fortalecer as equipes pedagógicas.

Uma de nossas atividades, além da sala de aula, utilizando o Tinkercad, foi na Diretoria Regional de Ensino Pirituba Jaraguá, pertencente à Secretaria Municipal de Educação da cidade de São Paulo. A proposta foi elaborar a formação de professores dentro dessa temática - como utilizar, o que fazer, quais foram os resultados, e fazer os participantes colocarem a mão na massa.

O encontro foi online, nós construímos uma apresentação bem interativa para que todos pudessem opinar e perguntar durante a exposição, contando um pouco de como foi trabalhar com o Tinkercad em sala de aula e tornando mais próximo da realidade de cada docente, para que levem a modelagem 3D para as suas aulas. Os professores presentes em nossas formações atuam como POED - Professor Orientador de Educação Digital - em suas escolas, portanto, a tecnologia digital está dentro do programa deles, a nossa ideia foi mostrar como nós fazemos, para quem sabe, eles se sintam confortáveis para fazer também!

4. Indo além

Nesse encontro propomos que eles modelassem um sonho deles para a sala de professores e os resultados foram bem interessantes, visto que foi a primeira vez que a grande maioria tinha contato com o Tinkercad.



5. REFLEXÕES



INTEGRAÇÃO? INTERAÇÃO?
Não! ITERAÇÃO!

Trata-se do ato de repetir! Fazer de novo, para fazer melhor! Ficou claro nestas oficinas o quão importante é testar e dar a oportunidade para os estudantes tentarem muitas vezes, validando suas hipóteses e ajustando detalhes para melhorar seu desempenho com as ferramentas tecnológicas. Ahh isso vale para os educadores também! Aventure-se várias vezes e aprenda com eles!

Acreditamos ser importante incentivar o compartilhamento das criações dos estudantes, valorizando assim a importância de seus projetos. Esta atitude pode estimular toda a comunidade escolar a colocar as mãos na massa para aprender fazendo, o que pode até resultar na invenção de soluções inesperadas para problemas e necessidades pessoais ou coletivas.

6. INSTITUTO CATALISADOR

Criado em 2015, o Catalisador é uma Organização da Sociedade Civil, sem fins lucrativos, que idealiza e implementa ações na área de Educação, com Tecnologia e Criatividade. Nosso compromisso é trabalhar para que estudantes da rede pública - na escola ou em espaços não formais de educação - possam resgatar a curiosidade pelo conhecimento e a confiança para aprender.

Este material foi construído a partir da nossa experiência catalisadora realizando oficinas através do Projeto Trilha Tech, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Dilermando Dias dos Santos, em São Paulo - SP, que conta com a parceria do Instituto MRV.

Essas práticas são fundamentadas em três eixos teóricos práticos:

- Aprendizagem Criativa (Projetos, Paixão, Parceria, Postura do Brincar): Creative Learning, Lifelong Kindergarten-Media Lab, MIT;
- Tinkering: Tinkering Studio/Exploratorium;
- Agency by Design, Project Zero.

Para saber mais sobre nosso trabalho, fundamentação teórica e práticas, baixe o Caderno do Educador Mão na Massa, gratuitamente [aqui!](#)

Também conheça tudo sobre o projeto Rodas de Invenções, adquirindo nosso [e-book!](#)

NOSSOS CONTATOS

Gostou? Se inspirou? Realizou a proposta? Ficou com dúvidas?
Fale com a gente!

@ contato@catalisador.org.br

 www.catalisador.org.br

 [@institutocatalisador](https://www.instagram.com/institutocatalisador)

 www.facebook.com/institutocatalisador



Realização:

INSTITUTO
Catalisador
ORG.BR



**TRILHA
TECH**

Apoio:



INSTITUTO
MRV

COORDENAÇÃO

Franciele Gomes

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Franciele Gomes

EQUIPE

Pamella Matos, Simone K. Lederman e Rita J. de Camargo

REVISÃO FINAL

Walter Akio Goya e Liana Mazer

**Proposta inspirada pelas práticas
de Marcella F. Marini**

