

AQUILES VIEIRA CAVALCANTE

**MANUAL PRÁTICO PARA CONSTRUÇÃO DE ATIVIDADE
INTERDISCIPLINAR BASEADO NO CULTIVO DE FEIJÃO**

Recife

PROFQUI – Programa de Mestrado Profissional em Química
em Rede Nacional

2020

HORTA ESCOLAR: Do preparo do solo a colheita do fruto, uma prática interdisciplinar



Caro professor,

Se você está lendo este trabalho é sinal de que a inquietação, que nos impele à evolução, alcançou-lhe. Gestos como estes, de atores muitas vezes solitários, no que tange ao apoio, renovam nossa esperança de que é possível construirmos uma transformação na educação brasileira. Quanto tempo será necessário para que vejamos e sintamos uma Educação Básica de excelência? Jamais nos arriscaríamos a tentar prever. Sabemos, entretanto, que há um longo caminho a trilhar, problemas para investigar e compreender, até que possamos começar a vislumbrar suas consequências.

A semelhança do que se propõe a dissertação que gestou este produto educacional precisamos semear no chão da escola aquilo que verdadeiramente desejamos colher na sociedade; não me refiro aqui ao feijão em si, mas a semente do refletir, do questionar, do transformar, do progredir. É bem verdade que muitos são os pilares que estruturam uma sociedade equilibrada. Arrisco-me a dizer que a coluna central é a educação reflexiva que nos habilita não só a reproduzir experiências exitosas, mas também à progredir em direção a novos horizontes.

No corpo deste manual, apresentaremos os fundamentos básicos da prática escolar que vivenciamos, a fim de que outros professores, em busca da desrotinização de sua prática docente, possam encontrar aqui suporte para uma prática disruptiva em relação ao ensino vitrificado que tem nos aprisionado por gerações, através dos séculos, em nosso fazer docente. Não pretendemos aqui apontar este como o melhor caminho para a construção das atividades escolares, longe disto. Desejamos é apresentar uma alternativa para que docentes da Educação Básica possam repensar ou até remodelar parte de sua prática pedagógica.

Quantos de nós não se sentiu (ou se sente) tentado em algum momento da vida a reproduzir o padrão de ensino de seus grandes mestres da Educação Básica; fazer deles verdadeiros espelhos na formação de nossa identidade docente. Não há mal nisso. Entretanto, a reflexão e a inovação têm sido, ao longo da história da humanidade, os pilares que têm permitido a sociedade avançar em práticas capazes de construir soluções mais coerentes com os desafios sociais que se apresentam paulatinamente. Um sem número de práticas escolares inovadoras tem se espalhado

por todo o Brasil com expectativa semelhante à deste trabalho: apontar alguma direção alternativa na atividade docente que nos retire da condição de meros repetidores do saber científico cristalizado e nos eleve a condição de propositores da inflexão, que nos permitirá construir uma educação, que atenda as demandas da sociedade contemporânea.

Apesar destes muitos esforços, precisamos reconhecer que a realidade da educação no Brasil ainda é, infelizmente, arriscaríamos dizer, centrada na mera fixação de conceitos científicos por meio da exaustiva repetição destes. Aulas que nos apresentam conceitos promovem exercícios para fixá-los em nossas mentes e que se findam ao propor situações que nos impelem a reproduzir os saberes, que quase sempre são absorvidos e rapidamente esquecidos, pois não chegam a ser internalizados.

Nesta atividade, iremos desenvolver o cultivo de feijoeiros como estratégia para promoção do diálogo entre as disciplinas de Biologia, Química, Física e Matemática, mas que poderiam muito bem ser de outras áreas do saber. Inúmeras outras atividades poderiam ser propostas, escolhemos a horta em razão de um contexto escolar que já produzia, mecanicamente, o cultivo de plantas por toda a estrutura escolar. Apropriamo-nos deste conhecimento prático de professores e de estudantes para propor e executar uma reflexão capaz de combater os males do pensamento fragmentado, que assola nossa educação através dos séculos.

Em um contexto onde cada vez menos estudantes, e até professores, percebem relações entre os diversos campos do saber, tratando-os como sendo independentes e não-relacionáveis, muitas vezes impossibilitando a solução de problemas de maior complexidade científica; buscamos aqui, resgatar a essência da natureza que nos cerca e, por consequência, o elo perdido entre as disciplinas escolares. A horta será, assim, a ferramenta que nos possibilitará restabelecer as conexões presentes no universo, a teia da vida que interliga a tudo e a todos, ainda que sejamos, em razão da educação fragmentada que nos formou, míopes em relação à observância da realidade inescapável que nos cerca.

1 INTRODUÇÃO

Quando estamos desempenhando alguma atividade em nosso cotidiano, não é comum que se pense em quais disciplinas fundamentam nosso pensar. Dentro do contexto escolar, no entanto, caminhamos para um patamar de compartimentalização do saber tão agressivo que, muitas vezes, temos dificuldades de compreender de que forma os saberes científicos se complementam no entendimento do mundo que nos cerca. Não seria tão arriscado crer que, para muitos professores, mesmo disciplinas de ciências da natureza (Química, Física, Biologia) e matemática não guardam em si alguma relação embrionária, imagine assim o que temos construído, enquanto educadores, como visão cosmológica das diversas áreas contempladas no ensino básico: História e Química, por exemplo.

Quantos estudantes completando o 3º ano do Ensino Básico conseguiriam relacionar o impacto da história sobre a química e vice-versa? Arriscaríamos dizer que raros. Quem sabe se estendermos o mesmo desafio aos professores do Ensino Básico, para muitos, a relação entre estes dois campos do saber se resumiria a história da química; as singularidades vivenciadas pelos pesquisadores da química ao longo de suas pesquisas. É evidente que minha afirmação anterior não apresenta fidedignidade estatística, uma vez que não fiz levantamento de dados voltado para tal; entretanto, minha prática docente, as formações de professores de química que pude participar ao longo destes quase 15 anos de magistério, apontam lamentavelmente neste sentido. Estamos diante de uma sociedade que não percebe a teia da vida, a necessidade da análise multivariada e multicientífica para compreensão mínima dos fenômenos que nos cercam. Não temos sido, enquanto sociedade, capazes de formar cidadãos que compreendam que descobertas químicas revolucionaram a história da humanidade, da mesma maneira que fenômenos frutos da interação social produziram, ao longo da história, verdadeiras revoluções na química.

Vários autores apontam a mudança de paradigma social provocada pelo desenvolvimento da pílula anticoncepcional (BARROS, 2017) ou tragicamente da construção das bombas de fissão nuclear (REIGOTA, 2014). Seja pelo fato de mulheres estarem paulatinamente se emancipando econômica e socialmente, nas últimas seis décadas, em razão de sua capacidade presente de decisão reprodutiva graças à pílula; ou mesmo pela não-guerra entre poderosas nações militares, em virtude do medo simultâneo da destruição em massa possibilitada pelas armas

nucleares. Poderíamos citar inúmeros exemplos de relação entre estes dois campos do saber, aparentemente opostos, mas focaremos aqui em discutir a realidade educacional que não nos permite tratar como elementares relações desta natureza.

As célebres contribuições científicas construídas por Galilei, Descartes, Newton foram, sem dúvida, um marco na evolução científica, que nos permitiu desfrutar de um conforto nunca imaginado por seus contemporâneos. A divisão dos objetos reais em pedaços curtos, limitados, reduziu drasticamente a quantidade de variáveis a serem estudadas; permitiu assim uma rápida compreensão e, por consequência, um avanço sem precedentes do saber. Inauguramos a era do crescimento exponencial do saber científico: se antes um homem da ciência poderia ser visto como médico, matemático, físico, inventor e mais uma quantidade infindável de profissões, hoje, mal podemos atribuir a alguém relevante na ciência o título de químico (BEHRENS, 2011). Vivemos uma especialização tão grande do saber em que estamos inseridos, que não há mais químicos, profissionais capazes de ter uma visão sólida e geral sobre esta ciência, mas sim teóricos, analíticos, eletroquímicos e uma variedade de especialidades dentro desta área do saber que cresce explosivamente; Sabe-se cada vez mais sobre cada vez menos (GASSET, 2005).

Em razão dos frutos científicos advindos desta especialização desenfreada das ciências, as universidades e as escolas foram cooptadas pelo desejo de repetir dentro de suas paredes os feitos da ciência. Extrapolou-se o pensar compartimentalizado enraizado na pesquisa científica, que caracteriza o paradigma newtoniano-cartesiano, para sua aplicação como modelo educacional. Caminhamos das separações dos saberes como Estudos Sociais e Ciências; das Ciências em Química, Física e Biologia; da Química em Geral, Físico-Química e Orgânica; da Orgânica em Teórica e Experimental e assim por diante. Chegamos ao ponto em que temos dificuldade em restabelecer as conexões entre as peças que a natureza jamais separou.

Diante desta problemática, precisamos construir atividades educacionais que nos permitam romper com o pensamento fragmentado, para que sejamos capazes de compreender e intervir na complexidade dos fenômenos que nos cercam; fenômenos que fazem emergir simultaneamente múltiplos conceitos, das mais diversas áreas, porque a natureza não se permite compartimentalizar. Não se trata aqui de negar ou esquecer todo o avanço que esta modulação nos permitiu, mas de dar um passo a

diante para que a educação alcance um patamar ainda maior em seus feitos (CARDOSO, 1995).

A interdisciplinaridade, aqui, constituiu um mecanismo de pensar e agir, colocando as disciplinas em um verdadeiro divã¹ educacional, não para que elas abram mão de sua essência fragmentada e neguem-se a si mesmas, mas para que elas compreendam que jamais poderão ser autossuficientes para descrever e fazer entender a grandeza daquilo que estudam. Neste sentido, propomos uma atividade em que variados saberes disciplinares precisam construir um diálogo, a fim de que sejam juntos capazes de compreender e explicar o conjunto de fenômenos que uma experiência real nos revela. Embora nossa atividade se fundamente em uma horta escolar, reconhecemos que inúmeras outras atividades poderiam alcançar frutos equivalentes ou ainda melhores do que os que saboreamos. O planejamento, por professores dispostos a mudar suas práticas docentes, de outras atividades com propósito semelhante é possível e deve ser incentivado. Enquanto estes profissionais põem para dialogar seus saberes, são estruturadas em discentes e docentes as conexões entre os conhecimentos disciplinares que outrora não eram sequer capazes de vislumbrar (POMBO, 2006b).

¹ E aqui, com a expressão “colocar as disciplinas no divã”, queremos nos referir ao conceito psicanalítico em que momentos de reflexão são propostos para que permita que seus agentes repensem a origem de suas práticas, suas insuficiências e assim busquem melhorá-las (OLIVEIRA, 2009).

2 A ELABORAÇÃO DA PRÁTICA

Para construção desta prática, algumas etapas precisam ser percorridas, sob pena de que o objetivo pedagógico seja perdido. Passaremos aqui a pontuar as etapas básicas que sustentaram esta intervenção.

2.1 A Equipe de Professores

Na formação do grupo de professores a participarem deste projeto, foi utilizado o critério de engajamento particular de cada professor, no processo educacional, a relação interpessoal do grupo e a disposição em participar de atividades que fugissem da rotina da educação tradicional.

Em um projeto que propõe tirar cada professor de sua zona de conforto, de sua atuação rotineira, é necessário que haja antes de tudo genuíno desejo por parte de cada professor em se dedicar à tarefa. Não se pode fazer bem aquilo que não se deseja, sobretudo quando se trata de uma atividade em equipe e que desafiará constantemente cada integrante. Foi pensando nisto que escolhemos para participar do projeto apenas os professores que, de forma espontânea, já atuavam coletivamente em outras atividades pedagógicas da escola.

Participaram desta atividade dois professores de Química (dentre eles, o autor deste manual), um professor de Física, um de Biologia e uma professora de Matemática.

2.2 A Gestão Escolar

Este projeto foi integralmente desenvolvido em uma Escola de Referência em Ensino Médio do Estado de Pernambuco. Neste modelo escolar, temos como pilares o protagonismo estudantil, sendo exercitado e desenvolvido por meio de projetos que transpassam a vivência pedagógica tradicional, aqui as atividades disciplinares em sala de aula. Foi também pelo contexto escolar, mas não apenas, que gozamos de considerável apoio por parte do Gestor Escolar e de sua vice-gestora, das coordenadoras e até dos secretários. Recebemos, quando possível, recursos financeiros, por meio de materiais e equipamentos. Também contamos com a compreensão da Equipe Gestora quando, eventualmente, precisamos nos ausentar

de reuniões da rotina escolar para utilizarmos este tempo no planejamento e execução deste projeto. Sem a ajuda deles, seria impossível desenvolver a atividade da forma como foi possível realizar.

Exatamente por isto, entendemos que é importante apresentar para Equipe Gestora o escopo do projeto e os impactos esperados no processo de ensino-aprendizagem da comunidade. Trazendo assim resultados que se espalharão por muitos anos naquele contexto acadêmico.

2.2 Os Estudantes

A escolha dos estudantes se deu por meio do engajamento deles nas atividades disciplinares, realizadas em sala de aula. Estudantes mais participativos, questionadores e que construía com alguma frequência conjecturas acerca dos temas das aulas disciplinares, estes foram os primeiros a serem chamados. Para nossa surpresa, alguns dos que foram convidados não se interessaram pelo projeto do cultivo de feijoeiros, e ainda outros que inicialmente tinham aceitado acabaram por desistir, alegando problemas pessoais ou mesmo desinteresse com a atividade proposta. O mais surpreendente, entretanto, foi sermos procurados por discentes que, sabendo por seus colegas do projeto, interessaram-se em participar. Exatamente por isto, ressaltamos a importância de abrir aos estudantes a oportunidade de participação de atividades interdisciplinares.

Ainda não sabemos ao certo como mobilizar toda uma escola neste tipo de atividade. Justamente por isto é importante saber quais estudantes, de fato, desejam se envolver nesse tipo de projeto. A semelhança do que dissemos dos professores, não é possível chegar tão longe com pessoas que não estão realmente engajadas na atividade. Escolhemos estudantes de todas as séries do Ensino Médio, fizemos isto por acreditar que o diálogo entre eles os ajudaria na evolução acadêmica, sobretudo dos mais jovens. Acreditamos, entretanto, que é plenamente possível e viável trabalhar apenas com estudantes de uma série ou mesmo de uma única turma.

O engajamento foi especialmente percebido ao ver que eles não só traziam para as atividades observações e aprendizados feitos fora do contexto escolar como alguns também construía, em suas próprias casas, pequenas hortas. Aqui se

percebeu não só a efetivação do aprendizado como também o apreço ambiental que se espera de um verdadeiro cidadão.

2.3 Planejamento e Mapas Conceituais

Algo primordial em uma atividade interdisciplinar é o planejamento das atividades a serem desenvolvidas. É crucial que a equipe tenha, de forma clara, em mente, ao menos alguns dos conteúdos a serem trabalhados e como eles dialogam entre si e com os de outras disciplinas que trabalharão em parceria. Justamente por isto que reuniões entre os professores, separados dos estudantes, são fundamentais para construção de um objetivo, levantamento de métodos a serem implantados e, por fim, a estruturação das etapas pré-estabelecidas. Este último é especialmente importante porque, na construção de uma horta, um significativo número de insumos se farão necessários.

Levantar quais conceitos escolares precisam ser trabalhados, até para cumprir os Parâmetros Curriculares Nacionais para Educação Básica², é etapa primordial de qualquer projeto pedagógico que se precise implementar, seja ele disciplinar ou interdisciplinar (POMBO, 2006a). Para que ao menos parte destes conteúdos sejam levantados, é necessário que reuniões sejam realizadas entre os professores participantes. Assim, eles poderão discutir sobre quais pontos de suas especialidades disciplinares poderão ser empregadas na atividade. Uma vez que alguns destes conteúdos são inicialmente selecionados, em diálogo com docentes de outras áreas, em que se pretende trabalhar na referida atividade pedagógica, a clara ordenação das relações entre estes saberes se impõe como necessidade estruturadora da atividade que se pretende ser interdisciplinar. Uma ferramenta poderosa, que apresenta variadas aplicações nas mais diversas modalidades de trabalho, é o mapa conceitual. Capazes de estruturar hierarquicamente relações entre conceitos, através de palavras geradoras, eles podem clarificar na mente do docente as inter-relações necessárias à compreensão da complexidade do fenômeno (NOVAK; CAÑAS, 2010) (MOREIRA, 2006). Precisamos ressaltar aqui que, se o corpo docente condutor da atividade pedagógica não possuir mutuamente a noção clara das relações entre os saberes

² Porque na legislação brasileira o professor tem liberdade de COMO ensinar, mas não tem de O QUE ensinar.

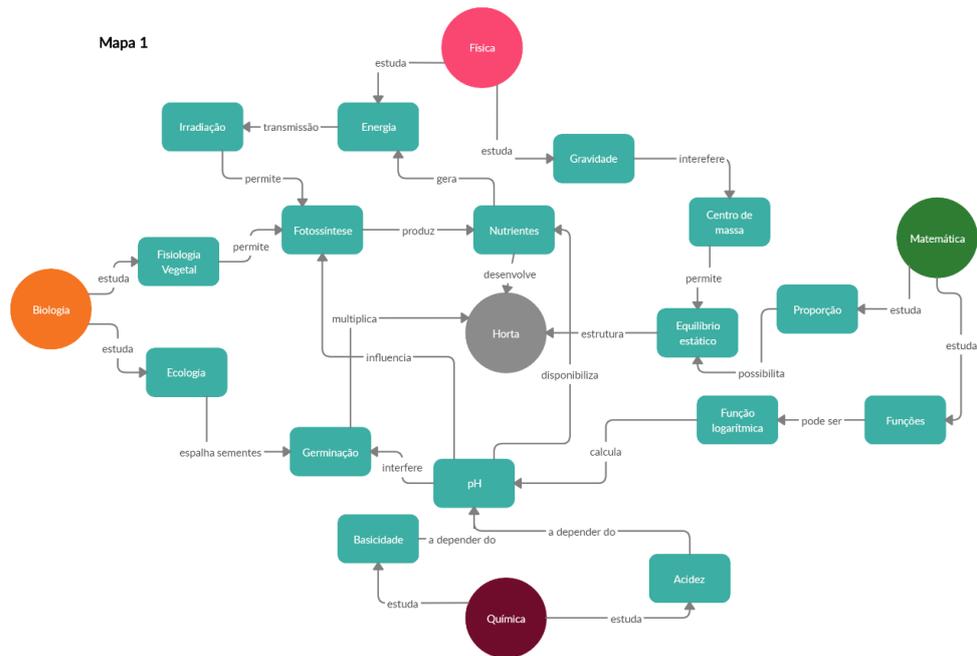
disciplinares, dificilmente seus discentes conseguirão desenvolver as habilidades necessárias para compreensão contemporânea que desejamos. Ninguém é capaz de ensinar aquilo que não compreende minimamente.

Após as primeiras reuniões docentes de planejamento desta atividade, deve ser iniciada a construção de um mapa conceitual capaz de abarcar conceitos prévios que visualizamos serem inerentes à horta que pretendíamos desenvolver. Na figura 1, temos a elaboração deste mapa conceitual, que reúne aqueles conceitos que sabíamos estar relacionados com a cultura dos feijoeiros que iríamos realizar. É importante salientar que, estes conteúdos precisam ser trabalhados também de forma disciplinar, com cada professor e sua turma em sala de aula. Isto ocorre porque a interdisciplinaridade, enquanto atividade pedagógica, não abre mão dos saberes disciplinares, ao contrário, coloca-os para dialogar justamente porque eles existem.

Uma vez que a prática se estabeleceu, inúmeros conceitos nos foram emergindo, tanto pela natureza do local em que estávamos experimentando a atividade como pela nossa inexperiência com o tema, obrigando-nos assim a, progressivamente, expandir este mapa conceitual, à medida em que elaborávamos atividades disciplinares (no curso da disciplina, em sala de aula) e intervenções interdisciplinares (no curso do projeto de caráter experimental).

Ao passo em que características climáticas típicas do nordeste brasileiro (qual seja, elevadas temperaturas de verão), a fauna e a flora local e muitos outros fatores que não poderíamos minimamente prever e tampouco controlar, iam se impondo diante de nós, percebemos que a atividade a qual tínhamos nos proposto a experimentar, conjuntamente com os estudantes, era significativamente mais complexa do que pensamos. Estávamos diante do mundo real, aquele que não se permite compartimentalizar, não importa quão sofisticadas sejam nossas ferramentas e habilidades na tentativa de reproduzir o que Descartes propôs para sistemas menores, tal como utilizamos hoje em expressões numéricas (repartindo as etapas do cálculo em pedaços e somando suas partes ao fim de cada solução).

Figura 1 - Mapa conceitual do início do projeto

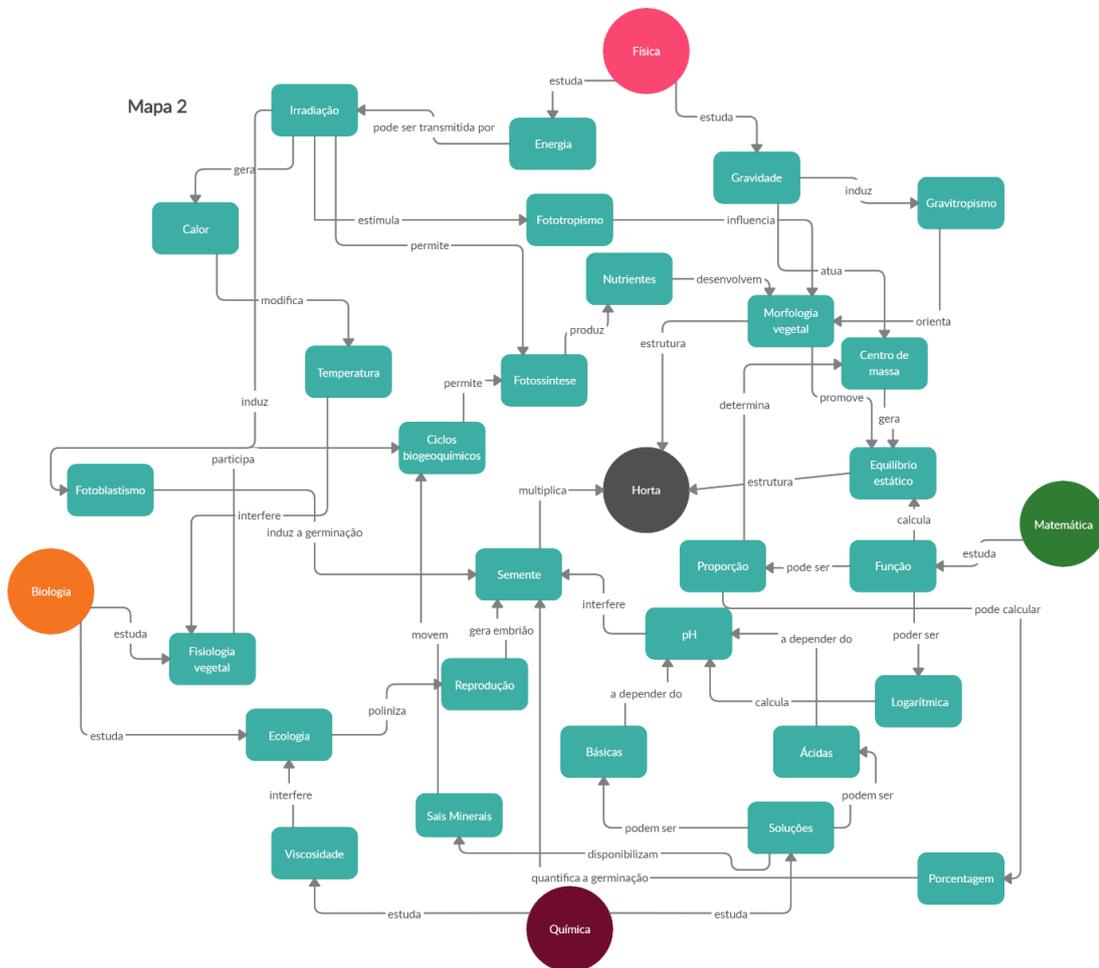


FONTE: própria

Disto, seguimos a elaboração de um crescente mapa que constantemente precisava ser refeito, de modo a abrir espaço para introdução de novos conceitos. Ao fim da etapa, estávamos diante de um mapa conceitual tão grande que mal cabia em uma folha de papel 40 kg (66cmx96cm). Para fim de apresentação neste produto, bem como na dissertação que gerou fundamentos para elaboração deste, decidimos por limitar o mapa conceitual aos conceitos apresentados na figura 2. Justamente por isto, é extremamente relevante que as reuniões iniciais possam delimitar o projeto para que ele possa, tendo começo e fim, atingir seu objetivo. É possível, entretanto, inferir

o emergir de conceitos e suas relações de que precisávamos desenvolver ao longo do projeto com a horta.

Figura 2 – Mapa Conceitual Final Reduzido



FONTE: própria

2.4 A construção do feijoeiro

A elaboração de um projeto desta natureza exige um preparo mínimo do ponto de vista da agricultura para que ele possa ser realizado. A preparação correta de um vaso, característica da cultivar escolhida, frequência da rega, aclimação³, e uma gama de outras variáveis são pilares fundamentais para que a horta possa prosperar e os conceitos disciplinares possam emergir, permitindo assim a atividade

³ Ato de propor modificação na percepção climática pela planta em função da utilização planejada de equipamentos como estufas, sombrite, clarite, entre outras.

interdisciplinar. Pontuaremos de forma objetiva alguns cuidados básicos, para que se possa iniciar a horta de forma que permita esta atividade.

Cada cultivar requer uma quantidade de terra a ser implantada, a fim de fornecer adequadamente os nutrientes que esta planta necessita. Utilizando-nos de recipientes dedicados a produtos de limpeza com 5L de volume, para o plantio do feijão, atingimos como resultado satisfatório com bom desenvolvimento do feijoeiro e razoável produtividade de vagens. Poderíamos ter nos utilizado de vasos adquiridos em casas de jardinagem, contudo esta escolha elevaria desnecessariamente o custo de nossa atividade (algo relevante na maioria dos contextos escolares, uma vez que temos quase sempre poucos recursos financeiros para implementação de nossas atividades pedagógicas), além de jogar para debaixo do tapete uma bandeira que pretendíamos levantar neste projeto: Reduzir, Reutilizar, Reciclar. É preciso ter em mente que cada cultivar escolhida poderá ter uma exigência maior ou menor do que o volume ótimo encontrado neste trabalho para a situação específica do feijoeiro.

Ao coletarmos estas embalagens, procedemos sua lavagem com água em abundância, a fim de remover resíduos de produtos de limpeza de suas paredes; cortamos a parte superior da embalagem, com o auxílio de uma tesoura de modo a abrir passagem para emergência da planta; fizemos alguns furos (geralmente em torno de seis), no fundo destas embalagens, para permitir a drenagem do excesso de água após as regas, evitando assim o apodrecimento das raízes e perda das plantas. A fim de evitarmos a perda de terra, fizemos uma camada de drenagem, ao fundo do recipiente com a introdução de pedriscos (brita de construção), coberta por areia de construção (não utilize areia de praia, em razão de sua elevada salinidade) e seguida da terra vegetal adubada, a qual utilizamos. A terra utilizada foi comprada em casa de jardinagem sob o nome de “terra vegetal”. É um produto extremamente fácil de ser encontrado. Uma alternativa seria produzir terra semelhante, ao misturar partes de barro, areia de construção e húmus de minhoca⁴ na proporção de 1:1:1 em volume. Ao fim destas etapas seu vaso estará pronto para ser semeado.

A semente de feijão aceita bem o plantio direto no vaso, não sendo necessário o uso de sementeira. Recomendamos como cuidado abrigar a semente do sol intenso

⁴ Esterco de minhocas, largamente empregado na jardinagem residencial. É um poderoso adubo orgânico. Fácil de manipular e sem riscos para planta ou para quem o manipula.

quando o plantio ocorrer em áreas e épocas muito quente do país. Registramos temperaturas da ordem de 49 °C nos vasos na cidade do Recife em pleno verão. Embora a cidade estivesse com temperaturas máximas de 33 °C a absorção da radiação pelo solo elevou excessivamente sua temperatura, tornando impossível o desenvolvimento do feijoeiro até que o colocássemos na sombra. No quesito rega, isto é bastante singular, uma vez que cada composição do solo (característico da região que gerou a matéria prima), a umidade relativa do ar, a temperatura e o tamanho da planta influenciam muito na exigência hídrica do feijoeiro. Recomendamos que as regas ocorram conforme o solo fique seco. A avaliação prática pode ser feita introduzindo o dedo na terra a uma profundidade de 1 ou 2 cm e observando a terra. Se ela estiver seca, é hora de fazer uma rega generosa sem que haja, no entanto, muita água escorrendo pelo fundo do vaso (isto pode lixiviar os nutrientes do solo que são vitais para o desenvolvimento da planta). Se nesta checagem o solo estiver úmido, recomendamos que a rega seja feita em um outro dia. Há equipamentos em casas de jardinagem que fazem a avaliação da humidade do solo, pH, intensidade da luz e até sua temperatura a um custo aproximado de 100 reais. É uma ferramenta poderosa no direcionamento da atividade, mas que pode ser dispensável (nós só começamos a utilizá-la ao fim do projeto, desenvolvendo-o quase todo ele sem esta ferramenta).

O processo completo de desenvolvimento do feijoeiro dura entre 65 e 100 dias para ser concluído, a depender do clima, disponibilidade de água, luminosidade e nutrientes no solo (DUARTE et al., 2013). Por ser uma cultivar de ciclo curto, não é essencial a adubação da terra ao longo do desenvolvimento do vegetal; mas, se for feita, pode colaborar para uma maior produtividade de vagens nas plantas. Sugerimos, inclusive, este parâmetro para fins de comparação e discussão com os estudantes acerca da influência dos nutrientes no ciclo reprodutivo das plantas.

2.5 Os conceitos disciplinares

O crescimento do vegetal é um fenômeno natural e, portanto, complexo. Justamente por isto precisamos pôr em diálogo os saberes disciplinares para que possamos estruturar o pensamento complexo, tão necessário para compreender a completude do objeto de estudo, aqui, o feijoeiro. Não pretendemos esgotar toda

gama de conceitos que precisamos pôr em diálogo no curso do projeto, mas é importante que possamos situar aos colegas docentes de como as disciplinas necessariamente dialogam ao se estudar um fenômeno complexo, interdisciplinar.

Para darmos conta da prática que sustentaria o projeto, precisamos aprender sobre os diferentes tipos de solo (arenoso, argiloso e etc.) em razão de suas necessidades de irrigação, suas capacidades de fixação e transferência de nutrientes para o vegetal, a identificação de pragas e seu controle, as formas de adubação e muitas outras particularidades do mundo agrícola.

Na adubação, por exemplo, pudemos ver que seus dois tipos possuíam natureza química diferentes. O NPK, adubo de natureza industrial (denominado adubo químico), possui características inorgânicas e justamente por isto apresenta como vantagem ser mais facilmente solubilizado no solo e mais rapidamente absorvido pelo vegetal. Por outro lado, este mesmo adubo pode ser perdido por lixiviação se a terra receber irrigação excessiva. O adubo orgânico, utilizado neste projeto na forma de húmus de minhoca (existem muitos outros: esterco bovino, caprino, de aves e etc.), apresenta constituição orgânica e de difícil solubilização e absorção. Contam ainda com a necessidade da atuação de micro-organismos que convertem as substâncias orgânicas em inorgânicas. Como este processo é lento, os nutrientes acabam por serem liberados de forma gradativa para a planta. Fez diferença ainda o pH do solo, no processo de desenvolvimento vegetal. Uma vez que estas substâncias interagem com íons presentes no solo, elas podem ficar mais ou menos acessíveis para o vegetal. Pudemos observar isto na produção das amostras. Assim, foi possível perceber como um conceito químico, o pH, é tão relevante para fisiologia vegetal. Química e Biologia aqui dialogando para compreender o feijoeiro.

Ao passo em que o feijoeiro se desenvolvia, outro parâmetro, desta vez físico, era percebido. O centro de massa aqui passa a ser importante para trazer equilíbrio para planta. Para que ela possa permanecer de pé e em equilíbrio a fim de ficar suscetível a ação de predadores. Ao passo em que o vegetal cresce para fora da terra com seu caule, folhas e vagens, crescia também em direção à terra com suas raízes. Mantendo a proporção entre estes dois crescimentos, era possível manter-se afastadas do solo, distanciando suas folhas do caramujo-gigante-africano, espécie tão comum no Brasil. Este direcionamento do desenvolvimento vegetal só é possível por que a luz do sol direciona o hormônio do crescimento vegetal sempre para áreas não

irradiadas. Com isto, estas regiões crescem empurrando sempre a planta em direção à luz do sol.

A matemática, disciplina não menos importante para nossa atividade, atuou com uma abordagem de ferramenta. A partir dela foi possível demonstrar para estudantes como a escala logarítmica é útil para tratar com grandezas muito pequenas (concentração de íons no solo e o pH). Também nos utilizamos da porcentagem como forma de comparar evolução na produtividade de vagens e na quantidade utilizada de adubo em relação à quantidade de terra. Ainda nos utilizamos do conceito de função afim para relacionar grandezas que permitem o cálculo do ponto de equilíbrio da estrutura vegetal, seu centro de massa.

Conforme estes assuntos eram trabalhados de forma disciplinar, em sala de aula, os estudantes desenvolviam ferramentas que mais à frente foram aplicados ao contexto do feijoeiro. Pudemos utilizar destes saberes para compreender o que cerca todo o complexo ciclo de vida de uma planta. Desde sua germinação, a partir da absorção de água por osmose, a produção de néctar para atrair polinizadores, a simetria de seu crescimento para evitar predadores e tantos outros olhares disciplinares que se complementam para a compreensão da natureza.

É estritamente necessário conduzir a atividade prática sempre ancorada nas ações disciplinares do cotidiano escolar. É isto que ajuda docentes e discentes a compreenderem a complexidade dos fenômenos que nos cercam e a incapacidade das disciplinas em responder a esta demanda. Se, no decorrer da atividade prática, surgirem problemas que não podem ser compreendidos pela ausência de saberes disciplinares, faz-se necessário que o planejamento das disciplinas envolvidas seja revisto, a fim de dar suporte à necessidade que emerge. É assim que se pode tornar concreta a interdisciplinaridade no projeto.

3 ENTÃO, VAMOS LÁ?

São atividades como estas, que nos estimulam a repensar nossas práticas pedagógicas e a rever o impacto que produzimos na sociedade. A experiência com a horta foi extremamente impactante, tanto para docentes como para discentes. Cremos que a maior prova disto foram as hortas desenvolvidas nas residências de vários dos participantes deste trabalho. Horta que, ou foram criadas, como na casa do autor, ou foram ampliadas como na horta do estudante Daniel.

Para além do impacto prático, sustentável e de reconexão com a natureza, uma nova forma de rever o mundo foi possível para cada um dos que participaram deste projeto. Compreender de modo prático o ciclo da vida, a interação entre plantas e insetos polinizadores, a geração de frutos, a produção de adubo a partir de compostagem de alimentos, entre muitas outras práticas que tivemos a oportunidade de repensar com este projeto.

Para além dos impactos objetivos da horta, pudemos vivenciar ainda os impactos mais subjetivos. A experiência da horta em si, a colaboração na resolução de problemas práticos e não simulados (praxe no cotidiano docente, onde este cria problemas fictícios para, supostamente, estimular estudantes a resolvê-los com base em conteúdos mecanicamente ensinados), nos fez refletir, enquanto professores, acerca de nosso sentimento de pertencimento disciplinar. A experiência com o feijoeiro nos distanciou do pragmatismo da atuação isolada que a rotina escolar nos impõe. Permitiu-nos ainda aprender sobre objetos de estudo, que não são diretamente consideradas ou estudados por nossa disciplina, e mais do que isto, permitiu aos docentes e aos discentes visualizarem, na prática que, à semelhança do que costuma acontecer na vida real, a natureza não está limitada a uma ou outra ciência. Ela não é química, nem física ou tampouco biológica, ela apenas é; isto nos permite inferir que por uma razão histórica e, de certa forma, nossa limitação, acabamos por repartir os objetos de estudos, sempre analisando mais profundamente uma gotícula minúscula de água, enquanto ignoramos todo um oceano ao nosso redor. Evidente que precisamos considerar os pressupostos que sustentam o fazer disciplinar, que são singulares a cada matéria, seus objetos de estudo e enfoque também distintos; mas não há que se duvidar que atividades que permeiam vários saberes disciplinares, que conclamam o trabalho de especialistas em diversas áreas a cooperarem. Isto torna o processo muito mais engrandecedor, capaz de gerar muito mais aprendizado, não só para quem é discente, mas também para aquele que é docente.

Em face dos impactos que o cultivo de feijoeiro nos trouxe, acabamos por expandir a horta por outras áreas da escola, direcionando-a agora para a produção de legumes e hortaliças que fazem parte da rotina alimentar de nossa escola. Não se trata apenas de economizar os escassos recursos escolares, mas principalmente de restabelecer um contato com a natureza, que havíamos perdido quando mergulhamos no isolacionismo gelado de nossos saberes disciplinares.

4 RECOMENDAÇÃO DE LEITURA TÉCNICA SOBRE HORTAS

Abaixo há algumas recomendações de leituras técnicas, porém de fácil compreensão, a fim de que conteúdos necessários ao manejo da horta sejam assimilados. Gostaríamos também de enfatizar a relevância do portal: hortas.info , nossa última referência. Neste site, é possível encontrar particularidades de uma grande variedade de hortaliças, legumes, vegetais e frutíferas. Nenhuma destas leituras foram sugeridas cosmeticamente, ao contrário, acreditamos que prestarão valioso serviço na instrução dos docentes para elaboração desta prática.

DUARTE, D. M.; CRISTINA DA SILVA, D.; ROCHA, E. C.; PEREIRA, H. S.; RODRIGUES, F. **Germinação de diferentes genótipos de feijão submetidos ao estresse hídrico pela diminuição do potencial osmótico**. 7º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas. **Anais...**Uberlândia: Embrapa, 2013

EVANGELISTA, M. L. A.; LIMA JÚNIOR, A. F. de; OLIVEIRA, I. P. de; BRITO, G. de S.; SILVA, M. C. da; COSTA, F. R. da. Avaliação do Tempo de Germinação de Diferentes Variedades De Feijão Carioca Cultivada Na Região Do Centro-Oeste do Brasil. **Faculdade montes Belos**, v. 8, n. 5, p. 86–98, 2015.

CAIRES, E. F.; BARTH, G.; GARBUIO, F. J.; KUSMAN, M. T. Correção da acidez do solo, crescimento radicular e nutrição do milho de acordo com a calagem na superfície em sistema plantio direto. **Red de revistas científicas da América Latina y el Caribe**, p. 21, 2002.

COBRA NETTO, A.; ACCORSI, W. R.; MALAVOLTA, E. Estudos sôbre a nutrição mineral do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L., var. roxinho). **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 28, p. 257–274, 1971.

LOBO JÚNIOR, M.; BRANDÃO, L. T. D.; MARTINS, B. E. DE M. **Testes para Avaliação da Qualidade de Sementes de Feijão Comum**. Santo Antônio de Goiás: 2013.

MAFFEIS, A. R.; SILVEIRA, R. L. V. DE A.; BRITO, J. O. Reflexos das deficiências de macronutrientes e - Maffeis 2000.pdf. **Scientia forestalis**, v. 57, p. 87–98, 2000.

<https://hortas.info/>

5 REFERÊNCIAS

- BARROS, P. M. DE. A revolução sexual nos anos 70 e o pensamento contracultural de Rosie Marie Muraro. **Revista NUPEN**, v. 9, n. 18, p. 98–108, 2017.
- BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Petrópolis: Vozes, 2011.
- CARDOSO, C. M. **A canção da inteireza: visão holística da educação**. 1. ed. São Paulo: Summus editorial, 1995.
- DUARTE, D. M. et al. **Germinação de diferentes genótipos de feijão submetidos ao estresse hídrico pela diminuição do potencial osmótico**. 7º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas. **Anais...**Uberlândia: Embrapa, 2013
- GASSET, J. O. Y. **A rebelião das massas**. eletrônica ed. digital: Ridendo Castigat Mores, 2005.
- MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Diagramas V**. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2006.
- NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. The theory underlying concept maps and how to construct. **Práxis educativa**, v. 5, n. 1, p. 9–29, 2010.
- OLIVEIRA, P. C. da S. **O divã virtual e a linguagem do atendimento psicanalítico on-line no ciberespaço**. 2009. Dissertação (Mestrado em Cognição e Linguagem) – Darcy Ribeiro, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes.
- POMBO, O. Práticas interdisciplinares. **Sociologias**, v. 8, n. 15, p. 208–249, 2006a.
- POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em Revista**, v. 1, n. 2, p. 965–968, 10 out. 2006b.
- REIGOTA, M. A devastação ecológica em cinzas do norte de Milton Hatoum. **Psicologia & Sociedade**, v. 26, n. 3, p. 707–715, dez. 2014.