

## USANDO O CELULAR COMO ALIADO NAS DISCIPLINAS DE ENGENHARIA

Silvia Novaes Zilber Turri, Universidade Federal do ABC, CECS,  
silvia.zilber@ufabc.ed.br

Vitor Martins Meira, Universidade Federal do ABC, CECS, meira.vitorm@gmail.com

### Resumo

A Transformação Digital de empresas, processos e modelos de negócio afeta de forma diferente o ambiente de universidades: o uso do celular pelos discentes ainda é visto como um desafio para alguns docentes. Proibir seu uso durante a aula parece pouco eficaz. Tendo em vista a realidade dos discentes na faixa dos 18 aos 25 anos, fui criando uma forma de usar intensivamente o celular a meu favor. O objetivo deste relato é descrever como utilizar o celular em sala de aula de diferentes formas para o engajamento dos alunos durante as aulas. Esse objetivo se apoia numa abordagem teórica baseada no *Problem Based Learning (PBL)* combinando o uso de metodologias ativas de ensino, usando como ferramenta o celular. Os resultados mostraram-se gratificantes: a participação dos alunos tem-se mostrado mais efetiva do que com o uso de aulas meramente expositivas ou com exercícios tradicionais. O relato mostrará algumas técnicas que foram desenvolvidas para tal engajamento, tais como: respostas a um *quiz*, preenchimento de planilhas pré-preparadas para a aula, utilizando o celular, levantamentos ou *surveys* realizados pelos alunos utilizando os seus contatos de *whatsapp* para obterem respostas a uma pergunta, pesquisas em *sites* de empresas para responderem a uma questão determinada por meio do exemplo dessa empresa, dentre outros.

**Palavras-chave:** Metodologias ativas de ensino; uso de celular em aula; engajamento dos alunos; *Problem Based Learning (PBL)*

## 1. Introdução

Ao longo de minha carreira como docente sempre me incomodou o uso de aulas expositivas: lembrando-me de mim mesma como discente, tanto na graduação quanto na pós-graduação, recordo-me do quão maçante poderiam ser aulas expositivas longas, cujo conteúdo nem sempre entendia para que serviria à minha vida profissional.

Quando me tornei docente, lembro-me que meu desejo era criar empresas virtuais onde os alunos pudessem tomar decisões e os resultados de suas ações mensurariam seu desempenho, promovendo a lucratividade da empresa ou sua falência.

Porém, nunca tive ao meu dispor ferramentas que o permitissem: seja pela época ou pela infraestrutura oferecida pela Universidade, tal desejo não pôde ser concretizado.

Nesse contexto, alguns anos depois de iniciar minha carreira docente, descobri que esse desejo de usar problemas reais para o aprendizado tinha um nome: o método de aprendizagem conhecido como *Problem Based Learning* (PBL) (Caeiro-Rodriguez et al., 2021) ou Aprendizado Baseado em Problemas (APB), considerado uma metodologia ativa de ensino (Rui M. Lima, Andersson e Saalman, 2017).

O PBL foi amplamente adotado em diversas universidades do mundo, por aproximar os estudantes às demandas do mercado de trabalho (Chen, Kolmos e Du, 2020; Christie e de Graaff, 2017).

Este método de ensino consiste em fornecer aos alunos problemas reais para serem resolvidos em equipe, e necessita que os objetivos de aprendizado sejam claramente definidos para os alunos, a distribuição, estrutura e organização das tarefas tenha apoio de tutores, as atividades envolvam a participação ativa dos alunos, devendo ocorrer o acompanhamento e monitoramento dos estudantes ao longo do processo de aprendizado (Chen, Kolmos, de Carvalho Guerra, e Zhou, 2021; Dogara, Saud, Kamin e Nordin, 2020).

Mais além, as evidências das pesquisas voltadas para o PBL mostram que projetos com empresas em que os alunos resolvem problemas reais, em grupo, e experimentam o ambiente de trabalho trazem diversos benefícios como maior motivação, engajamento,

maior performance acadêmica (Kuo, Tseng, e Yang, 2019; Simons, Abé, e Nesar, 2017) além do desenvolvimento de Soft Skills (Dogara et al., 2020).

Neste contexto, nota-se evolução expressiva da literatura nos últimos vinte anos sobre aplicação do PBL em cursos voltados a alunos de engenharia. (Chen et al., 2020). As pesquisas investigam as diversas formas de implementação do PBL (Chen et al., 2020; os aprendizados adquiridos pelos alunos (García-Merino, Urionabarrenetxea, e Fernández-Sainz, 2020), as suas fundamentações teóricas (Christie e de Graaff, 2017), a efetividade do PBL no ensino superior (Fernandez-Sainz et al., 2016).

Nesse cenário, há pelo menos 10 anos um novo desafio tem sido enfrentado pelos docentes, não só por mim: o uso intensivo do celular pelos discentes, muito mais atraente do que os conteúdos expostos, aparentemente: mesmo que no início de uma aula os discentes apresentem um certo interesse, ao longo da aula, verifica-se que a maioria dos mesmos começa a acessar os celulares, numa clara representação de enfado.

Nesse cenário, surge o seguinte problema de pesquisa: “Como promover o ensino de engenharia num ambiente onde o celular ‘compete com o professor?’”

Tendo em vista esta realidade, e partindo dos conceitos do *PBL*, identifiquei ferramentas que podem ser utilizadas em aula usando como instrumentos apenas o celular e o acesso a uma rede wifi, apresentando desafios reais de engenharia, que podem ser acessados pelo celular. Ou seja: esse relato aborda o celular como meio para o uso de novos recursos tecnológicos no ensino de Engenharia.

Dessa forma, o **objetivo** deste relato é mostrar algumas possibilidades de uso do celular em aula para aumento do engajamento do discente.

A abordagem teórica que embasa esse artigo é o *Problem Based Learning (PBL)*: o uso do celular trazendo problemas reais para a sala de aula, através da ferramenta “celular”, numa abordagem pedagógica baseada no *PBL*.

## 2. Descrição do problema

Existe um debate extenso e complexo entre a incompatibilidade das habilidades desenvolvidas pelos alunos no ensino superior de cursos de engenharia (Winterton e Turner, 2019) e as competências exigidas pelo mercado de trabalho (Cunningham e Villaseñor, 2016). Nesta discussão, o aumento da importância das *Soft Skills* para o mercado de trabalho do século XXI é frequentemente reconhecido por diversos autores (Caeiro-Rodriguez et al., 2021; Deming, 2017). Define-se *Soft Skills* como habilidades valorizadas no mercado de trabalho, na escola e em outros domínios da vida pessoal e que estão relacionadas a traços de personalidade, objetivos, motivações e preferências dos indivíduos (Heckman & Kautz, 2012; Robles, 2012).

Essas habilidades podem ser descritas como: criatividade, comunicação, liderança, inteligência emocional, resolução de problemas e aprendizado contínuo ao longo da vida (Abelha, Fernandes, Mesquita, Seabra, & Ferreira-Oliveira, 2020). O avanço do uso de novas tecnologias como inteligência artificial, big data, computação em nuvem, realidade virtual dentre outras tecnologias similares trazem impactos profundos no âmbito social e econômico dos indivíduos e das organizações (Colombo et al., 2019) , seja pela automação de tarefas e redução do número de empregos do mercado de trabalho, bem como pela criação de novas funções e cargos ainda desconhecidos (Wilson, 2013) e que exigirão dos indivíduos a capacidade aprender novas habilidades (Cruz, Saunders-Smiths, & Groen, 2020).

Esse cenário impulsiona não apenas a demanda por habilidades relacionadas à tecnologia e a programação, de natureza cognitiva, mas também habilidades sociais, emocionais, e a criatividade, as chamadas *soft skills*, uma vez que são essas habilidades diferenciam os humanos do poder de automação das máquinas (Frey & Osborne, 2017).

Entretanto, ao trazer ao centro das discussões a necessidade do desenvolvimento dessas habilidades, faz-se necessário questionar como desenvolver essas *soft skills* (Caeiro-Rodriguez et al., 2021). Dentre as diversas ferramentas ou métodos de aprendizagem voltadas ao desenvolvimento de *soft skills* está o *Problem Based Learning* (PBL) (Caeiro-Rodriguez et al., 2021) ou Aprendizado Baseado em Problemas (APB), considerado uma metodologia ativa de ensino ( Lima, Andersson, & Saalman, 2017).

Esse tipo de método de aprendizagem tenta lidar com o problema da falta de interesse e / ou motivação por parte dos discentes em aulas expositivas e o crescente interesse por acessar o celular e mídias sociais durante a aula.

Trava-se uma batalha conquistar a atenção dos alunos, que se envolvem no acesso às suas mídias sociais e se “desligam” do que está acontecendo na aula.

Dessa forma, fica difícil para o docente contar com a participação dos discentes em atividades ou mesmo fazer com que prestem atenção aos minutos iniciais da mesma, que, normalmente evoluem uma apresentação expositiva.

O uso do celular vai ao encontro do método de ensino PBL, que postula que as estratégias de implementação do PBL diferem por conta dos ambientes culturais e sistemas educacionais, e variam desde o nível do currículo ao nível do curso, desde a orientação para o problema à orientação para o projeto, e de uma disciplina para a multidisciplinaridade. Apesar desta possibilidade de formatos, o princípio fundamental continua sendo que os alunos sejam motivados por si próprios e tornam-se responsáveis pelo processo de aprendizagem (Chen et al., 2020).

A proposta de aula baseada em PBL difere da abordagem tradicional uma vez que na abordagem tradicional, os estudantes escutam e resolvem problemas a partir de parâmetros direcionados, enquanto que na abordagem PBL, os estudantes trabalham em times, engajam-se em discussões, pensam criticamente, desenvolvem lista de parâmetros para resolução de problemas (Kumar e Kent, 2007): nesse cenário, o uso do celular insere-se como uma ferramenta que permite a possibilidade de oferta de dados e relatos: o aluno pode usar o celular para obter informações sobre empresas em seus sites e em artigos diversos sobre a mesma, a partir de uma demanda do professor.

### **3. Solução desenvolvida (percurso metodológico)**

Para utilizar os preceitos do PBL, comecei a pensar em atividades que pudessem usar o celular para atingir os objetivos pedagógicos da aula, ao mesmo tempo despertando o interesse dos alunos.

Criei então um percurso que utiliza o celular desde o primeiro momento da apresentação do curso.

Na minha percepção, cada classe é única: identificar o perfil dos alunos é muito importante: alunos de cursos diurnos são diferentes de alunos de cursos noturnos, compostos em sua maioria por discentes que já trabalham: cooptar o interesse destes pode ser mais difícil: a experiência de trabalho na empresa muitas vezes é percebida pelos discentes como superior ao conhecimento adquirido na Academia.

Nesse contexto, investiguei ferramentas que utilizam o celular e são gratuitas para uso em sala de aula.

A cada aula dou um uso diferente ao celular, para que, nas minhas palavras, os discentes não tenham uma “crise de abstinência” ao ficarem distantes de seus aparelhos.

Para efeito de ilustração, descreverei o uso do celular num curso que é obrigatório para todos os cursos de Engenharia e é considerado pelos discentes como “algo menor”: a disciplina de Princípios de Administração.

Logo na primeira aula, apresento-me e já digo: “o princípio mais importante de administração é o mercado: qualquer gestor e engenheiro tem que conhecer seu mercado.

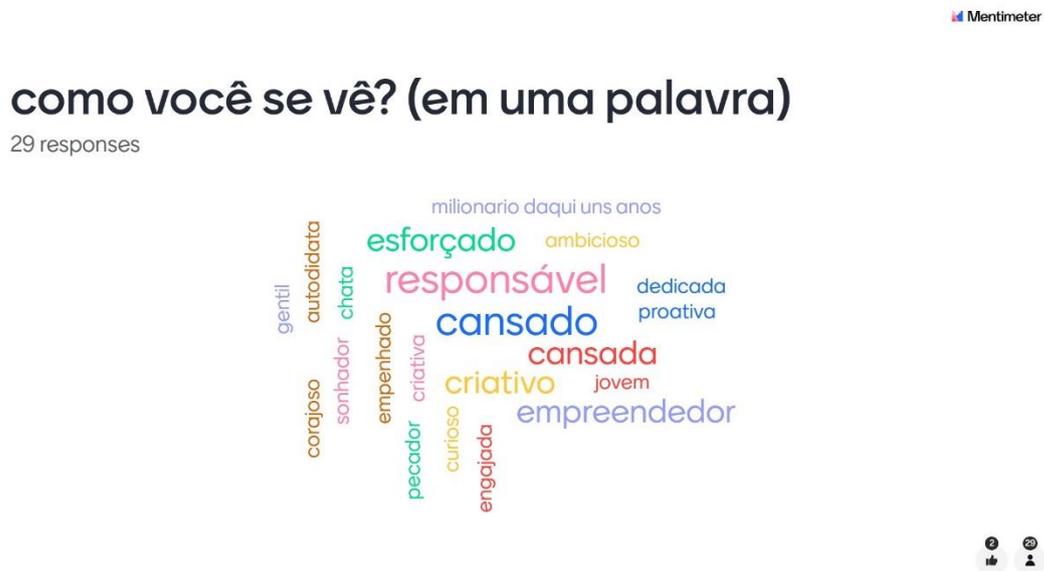
Vocês hoje são meu mercado: preciso conhecê-los... e para que não tenham síndrome de abstinência, usem seus celulares para responderem às seguintes questões”.

Então, apresento alguma ferramenta que permite tabular respostas rápidas, por exemplo, o aplicativo “*mentimeter*”.

Posso fazer qualquer questão que dê um desenho do perfil desses alunos: perguntas sobre se trabalham ou não, sobre o segmento onde trabalham (serviços, indústria etc.); posso fazer perguntas sobre como eles mesmos se definem em apenas uma palavra. Enfim: no máximo 3 questões, para não cansar.

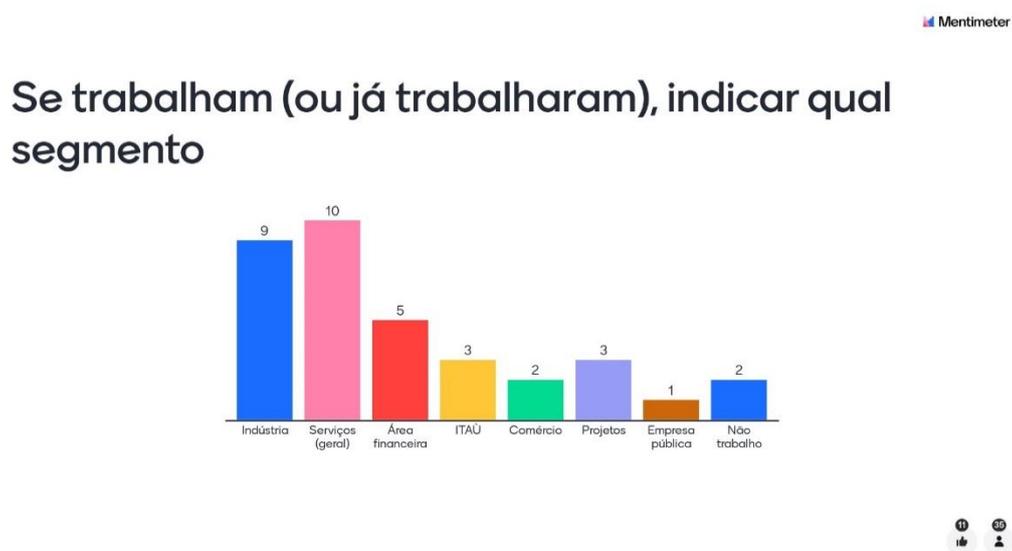
E na hora mesmo é possível, através dessa ferramenta, ver os resultados na forma de nuvens de palavras ou gráficos, como mostram as figuras 1 e 2.

Figura 1 - Exemplo 1 de respostas dos alunos com o uso do *mentimeter*



Fonte: Dados de aula (2023)

Figura 2 – Exemplo 2 de respostas dos alunos com o uso do *mentimeter*



Fonte: Dados de aula (2023)

Ao comentar os resultados, os alunos se identificam e participam, dando opiniões, contando algo sobre suas atividades, enfim: cria-se um primeiro engajamento.

A seguir, proponho a primeira atividade:

Explico que, ao invés de explicar determinado conceito, eles serão administradores: divido a classe em grupos e digo que cada grupo é uma empresa de consultoria.

E eles precisam preencher com dados uma planilha do google drive que preparei com antecedência:

O objetivo é entrevistar o máximo número de pessoas que conseguirem usando o whatsapp para responder a uma questão qualquer: pode ser uma definição (do tipo: o que vc entende por esse conceito?).

E terão que tabular os dados conforme indicado na planilha que deixei preparada para cada grupo (dados como por exemplo: número de respondentes, síntese das respostas, sexo, idade e profissão dos respondentes: o importante aqui é eles verificarem a Necessidade de analisar dados para responder a uma questão, ou seja, não “chutar” uma resposta) .

Dou um prazo limite que claramente é pequeno para a tarefa.

Dessa forma, eles verão na prática como é difícil administrar, ao invés de gastar horas explicando os benefícios de ferramentas de gestão.

Nas aulas seguintes, sempre intercalo uma aula expositiva com uma atividade onde os alunos terão que elucidar o conceitos teóricos apresentados com exemplos de empresas, que ele precisam consultar no celular: entrar no site da empresa, identificar as características teóricas que estou apresentando nas empresas que eles escolheram: após determinado tempo, deixo alguns alunos responderem o que encontraram, discuto a análise deles e os exemplos trazidos.

As aulas prosseguem dessa forma, sempre dando algum uso didático ao celular, envolvendo a busca de respostas às propostas teóricas feitas por mim.

Também aproveito para deixar claro que a fonte de dados onde buscam seus exemplos é importantíssima: posso discutir dessa forma a questão de *fake News*, fontes fidedignas de informações e dados, uso de Inteligência artificial (pois muitos alunos perguntam para o *chat gpt*, por exemplo e apresentam respostas enormes, porém, desconectadas do que foi perguntado ou sem profundidade...).

A figura 3 apresenta um exemplo da atividade que os alunos têm que preencher ao longo da exposição teórica sobre o que é a área de marketing de uma empresa: aqui, os alunos tem que escolher uma empresa que adoram e verificar o site da empresa, além de informações sobre a mesma advinda de fontes confiáveis.

Na figura 3 apresento apenas algumas das perguntas iniciais que ilustram alguns conceitos de marketing:

Figura 3: Planilha que os alunos têm que preencher ao longo da aula sobre o que é a área de marketing de uma empresa

Nome dos discentes: **Discente 1**

**Discente 2:**

<b>nome da marca ou empresa q vcs adoram</b>	
<b>por que adoram essa marca ou empresa?</b>	
<b>Qual a dor que a empresa ou marca escolhida resolve para vocês?</b>	
<b>Descreva os produtos que a empresa / marca te oferece</b>	
<b>(produto) quais as características principais deste produto /serviço que te levam a escolhê-la?</b>	

Fonte: Desenvolvido pela docente

O quadro 1 apresenta uma síntese das possibilidades de uso do celular para os onjetivos de aprendizagem numa abordagem PBL:

Quadro 1: Exemplos de potenciais usos do celular e das ferramentas via celular utilizadas:

<b>Potencial uso do celular</b>	<b>Ferramentas web possíveis</b>	<b>Comentários</b>
<b>conhecer os alunos</b>	Mentimeter Quizur, GoConqr e QuizMaker (permitem compartilhamento nas redes sociais)	O uso dessas ferramentas permitem um “ quebra gelo” no início do curso, permitindo ao professor conhecer o perfil daquela classe, ao mesmo tempo, promover engajamento dos alunos.
<b>Busca de informações sobre empresas</b>	Qualquer buscador na Internet ou aplicativo de IA	Ao apresentar conceitos teóricos, ao invés de apresentar casos pré-escolhidos, o que tenho feito é pedir aos alunos que busquem empresas que eles “ adoram” e que eles identifiquem nessas empresas os conceitos apresentados que são capazes de ilustrar e responder o porque do sucesso.
<b>Uso de planilhas compartilhadas</b>	Google drive Dropbox Onedrive	Servem para as respostas às propostas de algum exercício em classe: usando essas ferramentas através do celular, tenho a possibilidade de mostrar ao vivo as respostas dos alunos e compará-las, podendo até promover competições entre os grupos, para identificar as melhores respostas.

Fonte: Desenvolvido pela autora

#### **4. Resultados obtidos**

Leciono numa Universidade Federal, que tem uma quantidade grande de alunos por classe: de 60 a 90 alunos por aula.

Emprego esse método, aplicado aos diversos conteúdos, em todas as disciplinas que ministro, pois é uma forma de criar maior interatividade entre professor e alunos, além de maior interatividade entre os próprios alunos: eu estabeleço os grupos de trabalho a cada aula de forma aleatória, de forma a fazer com que não sejam sempre os mesmos alunos nos mesmos grupos: explico sempre que a classe de aula é uma excelente oportunidade de networking: eles podem conhecer dessa forma muitos outros colegas, que, de outra forma, numa aula tradicional expositiva, não seria viável.

Com o emprego desse método – uso do celular para as atividades em aula – minha percepção como pesquisadora ao longo dos anos foi que ocorreram diversos ganhos do uso de celular em sala de aula de forma dirigida, dentre eles destaca-se:

-Maior engajamento dos alunos

-Não tem a chance de alunos ficarem “sem fazer nada” olhando suas redes sociais, pois a aula é rápida, e preciso das respostas a todo momento: não espero o final da aula para discutir os achados, a cada conceito, eles tem que buscar exemplos ou dados, e daí discutimos os achados de cada grupo ou dupla.

-Maior chance de eles poderem buscar exemplos de empresas que admiram e entender porque são de fato empresas admiráveis: cria-se um perfil analítico nos alunos, que precisam justificar e entender suas escolhas.

-Desenvolvimento de espírito crítico

-Estimula-se o debate, quando alunos tem pontos de vista diversos: tem que explicar seu ponto de vista para os colegas, que precisam criar argumentos realistas para contrapor opiniões diversas.

-Maior chance de atualidade dos exemplos: os alunos buscam exemplos de empresas que os movem: normalmente o uso de estudos de caso clássicos trazem dados ultrapassados: quando os alunos tem que entender porque aquela empresa que escolheram foi bem sucedida – ou não - a chance de usarem casos reais e atuais é maior, provocando maior interesse por parte dos mesmos.

-Valorização do discente: ao apresentarem suas análises e opiniões ao longo da aula, tendo feedbacks meus, os alunos se sentem valorizados e contributivos.

-Possibilidade de aprendizado a partir de seus pares: os alunos tendem a prestar mais atenção ao ouvirem seus pares do que ao professor, que é uma figura mais distante: ao ouvirem as análises dos colegas, suas contribuições e experiências, as chances de envolvimento e aprendizado aumentam.

-Em todas as disciplinas que ministrp

Desafios:

- Esse método exige do docente um vasto repertório: tem que estar atento ao que está acontecendo hoje: exemplos de empresas atuais e acontecimentos recentes, para poder discutir e analisar os casos trazidos pelos alunos

-Exige um preparo maior do docente relacionado a cada aula: uma aula expositiva com os mesmos *slides* é algo tentador, por sua maior facilidade: porém, não causa engajamento nos alunos. Por outro lado, ter que preparar um conteúdo onde o aluno tem que trazer exemplo reais requer do docente uma interação dinâmica com os alunos, que é muito mais cansativo.

-Risco de alguns alunos monopolizarem as respostas. Porém, cabe ao docente escolher alunos que não deram seus exemplos: ou seja: requer do docente uma observação atenta de sua audiência, identificando os grupos mais quietos, envolvendo a todos para haver um balanço equilibrado das repostas sendo dadas por todos os grupos de alunos.

-Risco de criação de debates indesejáveis: podem surgir questões polêmicas ou mesmo, situações de confronto, pois é exigido do aluno um posicionamento: dessa forma, o docente tem que ser capaz de lidar com esse tipo de conflito, conduzindo o debate de forma positiva sem deixar haver confrontos indesejáveis.

-Problemas tecnológicos: o uso de celular envolve o acesso a uma rede *wifi* da Universidade: muitas vezes, quando todos os alunos estão acessando uma planilha do *google drive* por exemplo, acontece uma lentidão ou dificuldade de preenchimento da planilha, pela qualidade do *wifi* naquele momento. Apesar desse desafio, uso até esses

problemas como ferramenta de ensino: mostro como a existência de infraestrutura adequada para uma forma reveste-se de valor, sendo fundamental para a eficiência da mesma. Às vezes chego a ter que substituir o uso da planilha eletrônica por respostas no papel, dada a dificuldade de acesso: também essa dificuldade uso como exemplo da necessidade de inovação e criatividade de uma firma para sua sobrevivência em situações de escassez de recursos.

## **5. Lições aprendidas e conclusão**

Com o uso do celular em classe ao longo dos anos, a minha percepção foi a de que o uso do celular em sala de aula pode ser útil como ferramenta de engajamento dos alunos, podendo ser classificado como um tipo de metodologia ativa de ensino. Não realizei uma pesquisa de campo científica para chegar a essas conclusões: no momento conto apenas a minha percepção do uso do celular como possibilidade de maior engajamento.

Existe, assim, a oportunidade de execução de um projeto de pesquisa que confirme as hipóteses que exponho a seguir.

Os resultados apresentados vão ao encontro dos diversos desafios identificados para a implementação bem sucedida do PBL em cursos de Engenharia: alguns relacionados tanto aos docentes (Mitchell e Rogers, 2020) como por exemplo, a falta de capacitação adequada e ausência de estruturas apropriadas nas universidades, quanto aos estudantes envolvidos (Mabley et al., 2020) como por exemplo a dificuldade de se trabalhar em equipe e conflitos com colegas.

Ao longo dos anos do emprego desse método de ensino, faço pesquisas informais com os alunos que cursaram a minha disciplina: uma das lições aprendidas é que nem todo aluno gosta desse método!

Alguns preferem uma aula expositiva onde podem ter a liberdade de consultar suas mídias sociais sossegados.

Outros disseram que é cansativo ter que buscar informações ao longo da aula e preferem formatos de exercícios mais tradicionais.

Porém, percebo que a demanda por meu curso tem aumentado e a maioria dos alunos gosta desse tipo de aula, onde há uma maior interação entre professor e aluno e entre os próprios alunos.

Outra vantagem é a questão de manter os exemplos mais atuais: como comento os exemplos trazidos, fica claro para eles a importância de determinadas ferramentas ou procedimentos gerenciais.

Outro ponto que tenho percebido é a importância de valorizar o discente: ouvir o que ele tem a dizer, sua opinião, suas dúvidas: na verdade o celular é apenas uma ferramenta que dá maior visibilidade ao que pensa e sente o alunato!

Esse sim é o grande aprendizado didático que tenho experimentado ao longo do uso dessa técnica: olhar cada discente como uma pessoa que importa, que tem o que dizer e que quer ser ouvido: essa é a grande lição!

Valorizar os seres humanos que são os discentes, em sua diversidade e unicidade: cada aluno, não importa quantas vezes já ministrei a mesma disciplina, é diferente, único e inimitável: destacar esse valor é meu papel como docente e o que me motiva a continuar nessa carreira.

O presente trabalho explorou o uso do celular nas aulas com diversos objetivos:

- conhecer os alunos;
- identificar suas demandas;
- verificar suas opiniões em casos de PBL que permitem o confronto dos achados empíricos usando o celular com os conceitos teóricos apresentados, contribuindo com o aprendizado

Dentre as principais dificuldades do uso do celular, posso destacar:

- É impossível controlar o acesso dos alunos a mídias sociais: eles podem se distrair e ficar nas redes ao invés de usar o celular com o objetivo proposto. Porém, tenho contornado tal obstáculo com uma ronda pelos diversos grupos, verificando o andamento da proposta prática de exercício.

- Problemas de infraestrutura: acontece muito da rede estar lenta e com os inúmeros acessos a uma planilha de exercício, por exemplo, alguns alunos tem dificuldade de acessar o material.
- Para os alunos do curso noturno existe o desafio de sem manter atento ao que é necessário ser feito e não dispersar
- Quando peço para consultarem algo sobre determinada empresa, pode ocorrer de utilizarem fontes não fidedignas

De qualquer forma, este relato contribui para mudar a percepção de alguns docentes que proibem o uso do celular na sala de aula, ao descrever vários momentos que ele pode ser um aliado ao processo de ensino.

Como proposta para estudos futuros, pode-se elencar:

- Identificar se alunos com baixo desempenho são beneficiados com o uso do celular
- Identificar quantitativamente os resultados do uso do celular como ferramenta de aprendizagem, por meio de uma pesquisa quantitativa junto aos alunos
- Identificar possibilidades de aprimoramento do uso do celular em classe de aula, com proposições que surjam dos próprios alunos e que possam ser testadas em novas turmas.

## **Agradecimentos**

Gostaria de agradecer ao meu ex orientando de mestrado em Engenharia de Produção da UFABC, Vitor Meira Martins, que fez sua dissertação de mestrado sobre o uso de PBL para o desenvolvimento de soft skills e que colaborou na parte teórica deste artigo.

## **Referências Bibliográficas**

Abelha, M., Fernandes, S., Mesquita, D., Seabra, F., & Ferreira-Oliveira, A. T. Graduate Employability and Competence Development in Higher Education—A Systematic Literature Review Using PRISMA. *Sustainability*, V. 12, n. 15, p. 5900., 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12155900>. Acesso em 03 de abril de 2024.

Caeiro-Rodriguez, M., Manso-Vazquez, M., Mikic-Fonte, F. A., Llamas-Nistal, M., Fernandez-Iglesias, M. J., Tsalapatas, H., Tolstrup, L. Teaching soft skills in Engineering Education: An European Perspective. *IEEE*, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3059516>. Acesso em 02 de abril de 2024.

Chen, J., Kolmos, A., e Du, X. Forms of implementation and challenges of PBL in engineering education: a review of literature. **European Journal of Engineering Education**, v. 0, n. 0, p. 1–26, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03043797.2020.1718615>. Acesso em 02 de abril de 2024.

Chen, J., Kolmos, A., Guerra, A., e Zhou, C. Aalborg unesco certificate: Staff development and challenges in pbl training programme. **Journal of Engineering Education Transformations**, v. 33(Special Issue 1), p. 13–21, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.16920/jeet/2019/v33i1/149002>. Acesso em 02 de abril de 2024.

Christie, M., e de Graaff, E.. The philosophical and pedagogical underpinnings of Active Learning in Engineering Education. **European Journal of Engineering Education**, n.42, v.1, p. 5–16, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03043797.2016.1254160>. Acesso em 10 de abril de 2024.

Colombo, E., Mercurio, F., & Mezzanzanica, M. (2019). AI meets labor market: Exploring the link between automation and skills. **Information Economics and Policy**, v.47, p. 27–37. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2019.05.003>. Acesso em 05 de abril de 2024.

Cunningham, W. V., & Villaseñor, P. Employer voices, employer demands, and implications for public skills development policy connecting the labor and education sectors. **World Bank Research Observer**, v. 31, n.1, p. 102–134, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/wbro/lkv019>. Acesso em 02 de abril de 2024.

Deming, D. The growing importance of social skills in the labour market. **National Bureau of Economic Research**, V. 110.n. 9, p. 1689–1699, 2017.

Cruz, M. L., Saunders-Smits, G. N., & Groen, P. (2020). Evaluation of competency methods in engineering education: a systematic review. **European Journal of Engineering Education**, v. 45, n.5, p. 729–757. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1671810>. Acesso em 03 de abril de 2024.

Dogara, G., Saud, M. S. Bin, Kamin, Y. Bin, e Nordin, M. S. Bin. Project-based learning conceptual framework for integrating soft skills among students of technical colleges. **IEEE Access**, 8, 83718–83727, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2992092>. Acesso em 10 de abril de 2024.

Fernandez-Sainz, A., García-Merino, J. D., e Urionabarrenetxea, S. Has the Bologna process been worthwhile? An analysis of the Learning Society-Adapted Outcome Index through quantile regression. **Studies in Higher Education**, v.41, n.9, p. 1579–1594, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03075079.2014.988703>. Acesso em 10 de abril de 2024.

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? **Technological Forecasting and Social Change**, v.114, p. 254–280. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>. Acesso em 02 de abril de 2024.

García-Merino, J. D., Urionabarrenetxea, S., e Fernández-Sainz, A. Does PBL improve student performance in a multidimensional way? A proposal for a moderated mediation model. **Higher Education Research and Development**, v. 39, n 7, p. 1454–1473, 2020.  
Heckman, J., & Kautz, T. Hard Evidence on Soft Skills. **National Bureau of Economic Research**, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.3386/w18121>. Acesso em 02 de abril de 2024.

Kuo, H. C., Tseng, Y. C., e Yang, Y. T. C. Promoting college student’s learning motivation and creativity through a STEM interdisciplinary PBL human-computer interaction system design and development course. **Thinking Skills and Creativity**, v. 31, p. 1–10, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.09.001>. Acesso em 12 de abril de 2024.

Kumar, S e Kent, F H, Engineers Learn “Soft Skills the Hard Way”: Planting a Seed of Leadership in Engineering Classes, **Leadership and Management in Engineering**, V. 7, N. 1, 2007. Disponível em:

[https://ascelibrary.org/doi/full/10.1061/\(ASCE\)1532-6748\(2007\)7%3A1\(18\)#sec-2](https://ascelibrary.org/doi/full/10.1061/(ASCE)1532-6748(2007)7%3A1(18)#sec-2). Acesso em 02 de abril de 2024.

Lima, Rui Manuel, Carvalho, D., Assunção Flores, M., e Van Hattum-Janssen, N. A case study on project led education in engineering: students' and teachers' perceptions. **International Journal of Engineering Education**, v. 32, n. 3, p. 337–347, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03043790701278599>. Acesso em 10 de abril de 2024.

Mabley, S., Ventura-Medina, E., e Anderson, A. 'I'm lost'—a qualitative analysis of student teams' strategies during their first experience in problem-based learning. **European Journal of Engineering Education**, v. 45, n. 3, p. 329–348, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1646709>. Acesso em 10 de abril de 2024.

Meira, V. M. **Aprendizagem Baseada em Problemas para o desenvolvimento de *soft skills* e os desafios docentes: um estudo em curso de engenharia de produção no Brasil**, Orientador: Silvia Novaes Zilber Turri, 2022, 181 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal do ABC, São Bernardo, 2022.

Mitchell, J. E., e Rogers, L. Staff perceptions of implementing project-based learning in engineering education. **European Journal of Engineering Education**, v.45, n.3, p. 349–362, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1641471>. Acesso em 10 de abril de 2024.

Robles, M. M. Executive Perceptions of the Top 10 Soft Skills Needed in Today's Workplace. **Business Communication Quarterly**, V. 75, n. 4, p. 453–465, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1080569912460400>. Acesso em 02 de abril de 2024.

Wilson, R. . Skills anticipation-The future of work and education. **International Journal of Educational Research**, v.61, p. 101–110, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2013.03.013>. Acesso em 05 de abril de 2024.

Winberg, C., Bramhall, M., Greenfield, D., Johnson, P., Rowlett, P., Lewis, O., ... Wolff, K. (2020). Developing employability in engineering education: a systematic review of the literature. **European Journal of Engineering Education**, v. 45, n.2, p. 165–180, 2020. Disponível em: . <https://doi.org/10.1080/03043797.2018.1534086>. Acesso em 06 de abril de 2024.

Winterton, J., & Turner, J. J. . Preparing graduates for work readiness: an overview and agenda. **Education and Training**, v. 61, n.5, p. 536–551., 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/ET-03-2019-0044>. Acesso em 02 de abril de 2024.