

The Eucalyptus Bleached Kraft Pulp Manufacturing and the Water Consumption

Celso Foelkel

The pulp and paper industry is a great water consumer. This happens since paper manufacture was invented, more than 2000 years ago. The idea of making a paper sheet in a wire, using a well-diluted fiber suspension is still the same. At the same time that the pulp and paper mills are collecting enormous flows of water from rivers, lakes or wells, when this water is used in the mills, an important fraction becomes contaminated. This contaminated water has to be treated and discarded later as effluents. Another important fraction of the collected water is lost, it does not return back to the water courses. The losses are due to evaporation, losses to the ground, water following solid wastes as moisture, etc. The total water loss may vary from 10 to 20%, depending on the water management and in the design of the installations, mainly the conceptual project of the spills collecting and recovery systems.

Not so long ago, around the 70's, pulp and paper mills were used to be very open in their water cycles. Water consumption per ton of bleached pulp was as high as 250 m³/adt, an exaggeration, no doubts. Water has been till now an inexpensive material to the industry. The total water cost has only been calculated by the sum of the costs for collecting, treating and distributing. The fresh water was a kind of gift from Nature, it was only a question of taking it from the rivers. It is obvious that this situation has to change, and it is. The reason for high water consumption is simple: more water a mill uses, cleaner are the pulp and the processes. The water removes unwelcome contaminants, those that may cause dirt in the pulp, difficulties in bleaching, and incrustations and plugging in the process. Colloids, mineral ions, chromophoric groups, wood extractives, organic radicals, slime, stickies, and a lot more, may be eliminated from the process through the water. Good to the process, bad to the environment. When water systems are closed and water consumption minimized, these contaminants may cause problems as production and final product quality losses. For these reasons, the pulp and paper mill technical personnel would prefer to work in mills very open in terms of their water cycles. That is the reason for water consumption as high as 150 to 250 m³/adt of bleached pulp in recent past. At that times, the water consumption to manufacture white paper was about 25 to 40 m³ per ton of paper, also an exaggeration. Something unacceptable according to today's standards.

The world has changed from the 70's till now. The pulp and paper technologies are more modern, the mills have closed as they could their water circuits, and they are generating less effluents. Today, the bleached kraft pulp manufacture is reporting values from 25 to 40 m³/adt and the

white paper manufacture from 7 to 15 m³/ton of final paper. It is a substantial improvement, but I cannot accept this as good, yet. Water is still very inexpensive, from 0.05 to 0.12 US\$/m³ (2 to 4 US\$/adt), but the cost to treat and to discard effluents is not that low (from 7 to 15 US\$/adt of bleached pulp, depending in the type of treatment and quality of effluent). In all cases, we are only talking about direct costs, not including investment and depreciation costs.

There is also a very interesting physics law applied to this situation. More water a mill uses, more effluent it will generate. This is very understandable. It is explained by the well-known Lavoisier's law for the mass conservation in the systems: "what comes in has to go out". It is then obvious that more water we use, higher are our costs, both in water and in effluents.

What we are seeing today are the pulp and paper mills spending enormous sums of capital in the construction of huge water and wastewater treatment plants (WTP & WWTP). They could save a lot in these investments, since we are plenty of availability for important improvements in the water consumption. Reading what I'm writing, it will be simpler to understand my points. I fully understand that we are not so close to the "zero effluent mill", the mill with the water cycle completely closed. Today, we are able to find very interesting bleached kraft mills running with the generation of about 20 m³ effluents/adt. In the white paper manufacture we may see mills with 5 to 10 m³/ton. I'm happy with this evolution, but not satisfied or satiated. I've seen many improvements, but I'm not convinced that we have reached the state-of-the-art. Most of the mills are engineered to treat, treat and treat the effluents, using end-of-pipe techniques. They are not designed to prevent, to recycle, to segregate and to discipline. This is a conceptual point of view, and it is created at the moment of the mill conceptual design. When we have an existing pulp mill running with 30 m³ effluents/adt because the design was for doing this, it is difficult to this mill to have substantial reductions. The mill, the equipment's (pumps, tubes, canals, streams, tanks, valves, reactors), all were designed for this flow. Reducing the water consumption to half of this, for example, it is not that simple. Remember that the operators have the option to use more water, they do not have limitations until 30 m³/adt or even more. The ideal situation is to project and to build a pulp or paper mill with limitations and new concepts in the water consumption. First of all, the new designing should be based on water segregation. The today's philosophy is to blend all residual waters and to treat the "raw effluent" in a huge, costly, and unnecessarily dinosauric WWTP - Waste Water Treatment Plant. Pulp and paper mills have the mind hold down to the economy of scale, to huge equipment's, huge and simple installations. Because of this judgement, very good quality waters from the mills are blended with highly contaminated waters. These clean waters also become contaminated and dirt. Some of these clean waters are almost drinking waters, they could very easily be used back in the process.

Examples: sealing waters, cooling waters, hydraulic system waters, gasket lubricating waters, purged water from boilers, clean condensates from pulp machine, rain waters, etc. Adding up all these flows, we may reach 20% of the total water consumption in the mill. Remember that we are also discarding water to the atmosphere in the form of steam or mist (steam from pulp and paper dryers, mist released by the cooling towers, moisture in the smokes from boilers and lime kiln, etc.). Only the cooling towers used to reduce the temperature of the industrial water or raw effluent through away 1.5 to 2 m³/adt of mist to the atmosphere. It is difficult to accept that cooling towers in the wastewater treatment plant may be discarding raw effluent to the air. Raw effluent is no good to the river, but goes in part to the air due to the cooling towers. Better to use indirect contact heat exchangers or condensers to depress this mist.

Another important issue is to make a distinction between the numbers when we talk about them. Water consumption is one thing, generation of effluents another one. Both are very different. Almost all mills are used to measure the flow of final generated effluent. It is simpler, one single point, and also legislated by law. Water consumption and water losses by sectors are seldom or unusual. Whole mill water balances are simple to be made, but they are not common. It is very important to discover all points in the process where we are losing water, and to quantify these losses.

Where do we have water losses in a pulp mill? There are many points, some are so evident and clear:

- in the surface evaporation of enormous ponds (aeration, emergency, etc.);
- in the evaporated mist in cooling towers;
- in the evaporation from the floors and pavements;
- in the wood logs and wood chips drying (wood chips, depending on their moisture, are bringing about 1 to 1.5 m³/adt of water to the process). This water is always forgotten to be measured.
- in the steam, smoke or mist from sheet dryers, boilers, etc;
- in the water that leaves the mill with solid wastes as moisture. Few attention is placed to this water loss. A solid waste with 20% consistency carries 4 m³ of water per each dry ton of waste.
- in the steam losses and steam trap purges;
- and a lot of points more.

Well, in summary, there are many points for water losses in a mill. For these reasons we have the 10 to 20% difference between what is taken from the river, and the returning effluent. This percentage may be higher or lower, depending on the technological advances of the mill, and on the water management developed among the mill personnel.

Another problem is the lack of distinction between the different waters, in terms of their qualities. The pulp and paper sector has become used to utilize clean and close to drinking water as industrial water. There are many

points where this quality is not needed at all: sealing waters, cooling waters, log washing water, floor and pavement washing water, etc. All these waters could be recovered waters from other sources in the pulp and paper process. Even treated or partially treated effluents could be appropriate for many practical utilization, where clean fresh water is not required.

In a very detailed evaluation of all water flows that are running in a pulp mill, we may notice that about 70 to 80% of them do get really dirt due to a noticed contamination level. However, something between 20 to 30% of the waters have a mild contamination or only get warmer or hot due to heat exchanging. I cannot understand why someone designing wastewater flows and WWTPs wants to mix such clean waters to the dirt ones! Why to send clean waters to the biological secondary treatment, since they do not have organic matter to be decomposed? Since they don't have food to feed the microorganisms, then, why to send them to the activated sludge system? Just to the need to increase the reactor dimensions? We should evaluate very well from the beginning the drawing of water circuits in order to segregate the waters avoiding by this way to spend extra money we don't need to waste. Clean, hot or recovered waters may be recycled in the process, depending on finding the right place. The same water may be recycled several times a day, and the savings are possibly very significant. For example, the cooling towers to reduce the clean and hot industrial waters temperature have a flow that corresponds to 100 to 200 m³/adt. This because the same water recycles more than once a day in the cooling system.

Another usual problem in mills is the lack of balance in the water and effluent flows in different mill sectors. In one area the water is missing, in another one we have an excess of water or effluent. In the place we have an excess, surely we have drainage to the effluent. A possible solution could be one large tank or a large pond to regulate and to compensate flows, and to balance them in the mill. I'm definitively in favor to have a large pond to receive all these good quality waters I have mentioned till now. From this pond, the water could be reused as such in some points of the mill, or sent to the water treatment plant (WTP), replacing some fresh water from the river intake. We would save capital at the end-of-the-pipe by adding some investment in the beginning-of-the-pipe.

Another historical issue that is very harmful to the water consumption in pulp and paper mills, is the way the pulp is transferred from one area to another. Usually, in most (or all situations), the pulp is transferred by low consistency pumping (2.5 to 3.5%). Water is the vehicle to carry the pulp in the mills. This means that for each dry ton of pulp, we are also pumping 30 m³ of water (unbelievable this figure, isn't it?). This vehicle is not clean. The water has several contaminants that follow to the other area together with the pulp. We know that we may find colloids, ions, fines, pitch, chromophoric

groups, sand, volatile odorous compounds (VOCs), toxic compounds (AOX), etc., etc. We are transferring pulp, water and dirt materials. We should move to other concepts, this is essential for improving our processes. Today we have magnificent washing presses or other high consistency washers. The technology exists. Raising consistency to around 30%, and transferring the pulp by the use of belt conveyors, we could be transferring only 2.5 m³ of water for each dry ton of pulp. It is surely another concept. Instead of 30 m³/ton, we would be transferring only 2.5 m³. A goal in favor of the rationality. Fortunately, I'm seeing some medium sized mills utilizing belt conveyors to the transference of pulp using medium or high consistency: great to the environment, and to the pulp and paper processes. However, the large new fiberline projects are not including this concept, yet. But, I know that it is the right way, and it will come soon. Let's wait or make some pressure for.

The utilization of water in the pulp and paper mills is still vital. Our technologies are based on the water use. Without water, we need to find other technological roads. However, we are good enough to reduce substantially the water consumption in the today's existing and new mills. We need to develop, to understand and to practice new concepts and methods. Some barriers need to be overcome. We have also old paradigms to be destroyed. What we need is to change the way of engineering the new fiberlines, not keeping the method of copy/paste projects.

Following these introductory remarks, I'm bringing to you some strategies for reflections and to be considered in this new age for water savings and optimization in the pulp and paper industry:

1. Identify very well the qualities of all water flows (contaminated, clean and hot, with suspended solids, etc., etc.);
2. Segregate very well the different types of waters, according to their qualities. Avoid mixing good and clean waters with contaminated waters.
3. Have separate systems for collecting, treating and storing the different waters. The consequences are better water use and recovery and smaller wastewater treatment plant. And also, lower water and effluent costs.

Today, the overall technology is based on sending all waters to the WWTP – Waste Water Treatment Plant. All residual water follows to primary, secondary and tertiary (in some cases) treatments. All water or raw effluent flows through a good-looking, pompous, costly, and somewhat unnecessarily large WWTP. Waters could be treated according to their needs. There are many effluents that could be treated locally, in the area where they are generated. And recovered in the same area.

I really believe that small wastewater treatment facilities, appropriate to each situation, could be used, instead a single, gigantic and dinosauric WWTP. These simple treatments would be complementary to a smaller, but efficient, wastewater treatment plant, for the remaining and more contaminated effluents. There are several potential facilities to be used in

such way: indirect heat exchangers, condensers, evaporators, distillers, incinerators, filters, reverse osmosis membranes, constructed wetlands, demisters, etc.

In recent times, I've seen with interest and curiosity the utilization of membranes (reverse osmosis or ultra-filtration) as a kidney to treat the final effluent. The technology is fantastic, the results excellent, but the position for the membranes sometimes is not very wise. This expensive treatment is to be used in selected positions, and not to treat the whole blended effluent. Segregation again is needed, do you agree?

In the sector a local and small waste water treatment be installed, the treated water may be reused again in the same area. For example: a constructed wetland is perfect to treat the water from the wood yard and wood preparation room. The effluents in these areas are rich in organic compounds from the bark, leaves, wood, and contains sand, clay, etc. A constructed wetland would be very appropriate to treat this type of waters. It would be very natural, since the contaminated waters contains completely natural chemicals from the trees. The biomass generated in the wetland could be harvested from time to time, and burnt in the power boiler (as biomass).

4. Avoid the concentration of ions, wood extractives, fines, slime, colloids, etc., by an appropriate water management (diagnosis, evaluation of options, decisions, actions).

5. Reuse clean residual waters or recovered waters in all places that it would be feasible and convenient. Replace fresh clean industrial water as much as possible.

6. Recycle within the mill fences part of the industrial treated or partially treated effluent.

Many times, I've listened the following exultation coming from proud mill personnel or executives: "our effluent quality is better than the river water quality" . Well, in case this is true, why not to recycle at least a portion of this flow back to the mill? I understand the problems of chlorides and potassium accumulation, but I'm quite sure that some sound percentage of the mill effluent could be internally recycled. There are new roads to remove non process elements from the mill systems. Part of this well-treated effluent could be directed to the Water Treatment Plant, in substitution of some fresh water taken from the river. We may also find good uses for partially treated effluents or mill filtrates: to rewet the chips in the chip piles, to wash the logs in the wood preparation area, etc.

7. Work for reducing the consumption of water in the points the water is needed. One simple way to discipline this is not to offer the possibility to send the effluent to the WWTP. This means, plug all effluent pipes from

areas this is possible to be done: causticising, chemical plant, recovery boiler, digester, lime kiln, etc. Don't have mercy.

8. Improve the concept of the spill collecting system, by including also the words segregation, recycling and reuse.

9. Close to the maximum possible the water cycle in the pulp machine area. In case the pulp could be transferred from bleaching line to pulp machine at 30% consistency, the water would not be excessive in this area. The pulp machine is well-known for generating a clean and acid effluent, that could be easily recycled. However, we always have excess of this water going to the waste water treatment plant, another example of clean water running away to the sewer. The only point in the pulp machine area that may generate a dirt effluent are the centricleaners. The final stage of the centricleaners gives a "dirt and contaminated effluent". But the contaminants are fibers, some pitch and sand, nothing difficult to be segregated also. For this reason, do not blend the final drain from the cleaners to the white acid water. It is a "candour" attitude or decision. The centricleaner residual water has in general a consistency about 1%. The mills have fiber losses of about 0.1% via this system purge. This means that for each ton of dry solids purged by the centricleaners, we are discarding 100 m³ of water. Both, fibers and waters could be easily recycled.

10. Have a clear and transparent talk with the environmental control authorities proposing reasons why it is better to have the environment control limits based on daily loads (for example: kg COD/day) than concentrations (ppm of COD). The control by concentrations do not offer incentives to the mills to close the systems of water, since dilution is favorable to reach the legislated concentrations. However, be open to accept concentrations in situations the fragility of the receiving water stream demands this for some specific pollutant.

Well friends, I have just brought to you many points for deep reflections. A great part of my professional career I've been involved in improving the environmental performance of forest plantations and pulp and paper mills. I'm used to pay attention to the future, to keep an eye in the trends, and finding ways to reach a better future. I don't like to stay accommodated to the today's situation, even if it is comfortable. Also, the exultation of our present and past achievements are important, but we cannot stop because these accomplishments. We need more, we need better. We had fantastic gains in terms of environmental performance in the pulp and paper sector. However and fortunately, we are plenty of room for additional and substantial improvements. I believe very much that in near future we may reach the specific generation of 10 to 15 m³/adt of effluents in the

eucalyptus bleached kraft manufacture. In papermaking, why not to dream with 3 to 5 m³/ton? Today, the best figures I know for bleached kraft pulp mills are 17 to 23 m³ effluents/adt. To reduce this to 10 to 15 it is not that far and difficult, do you agree? Step by step we are closing the water cycles, and approaching the minimum impact mill concept. This will come, even with the use of some water and generating some effluent. We all will be very happy, proud and pleased with this. The environment will thank.

A Fabricação de Celulose Kraft Branqueada de Eucalipto e o Consumo de Água

Celso Foelkel

A indústria de fabricação de celulose e de papel é grande consumidora de água. Isso ocorre desde a invenção do papel, que foi idealizado ser formado usando uma diluída suspensão de fibras vegetais. Ao mesmo tempo que as fábricas captam grandes volumes de água, como parte importante dessa água se contamina nos processos industriais, ela deve ser tratada e lançada aos corpos de água como efluentes. Uma outra parte importante da água captada se perde por evaporação, para os pisos, acompanhando resíduos e produtos, etc. Essa perda pode variar entre 10 a 20%, dependendo da maneira adotada para gestão dessa água e dos desenhos das instalações, especialmente do projeto conceitual dos sistemas de recuperação de perdas. Há não muito tempo atrás, por volta do início dos anos 70's, as fábricas de celulose eram bastante abertas em seus circuitos de água, com consumos de água por tonelada de polpa que chegavam a 250 m³, um exagero. Como a água sempre custou pouco (apenas o custo de captação, tratamento e distribuição) a filosofia era a de se usar bastante água. O porque disso é fácil de entender: quanto mais água se usa no processo, mais fácil fica a eliminação de contaminantes indesejáveis que causam cor na celulose e incrustações no processo. Colóides, íons minerais, grupos cromóforos, extrativos da madeira, radicais orgânicos, limo, finos pegajosos, tudo isso pode ser mais facilmente eliminado pela abertura do processo. Se os circuitos são fechados, eles podem vir a se acumular e causar problemas e perdas de produção e de qualidade. Por isso, sempre foi mais fácil ao técnico "trabalhar com o circuito mais aberto". Por essa razão, não há muito tempo atrás, atingíamos essas enormidades de 150 a 250 m³ de consumo de água por tonelada de celulose e de 25 a 40 m³ por tonelada de papel. Algo definitivamente inaceitável para os padrões de hoje.

O mundo mudou nesse período, as empresas e as tecnologias se aperfeiçoaram, procurando consumir menos água e gerar menos efluentes. Chegamos hoje a valores entre 25 a 40 m³/adt na fabricação da celulose kraft branqueada de eucalipto e a 7 a 15 m³/tonelada na fabricação do papel branco. É uma grande melhora, mas não podemos ainda aceitar isso como bom. A água ainda é muito barata, entre 0,05 a 0,12 US\$/m³ (2 a 4 US\$/adt), mas o custo do tratamento dos efluentes não é tão barato assim (entre 7 a 15 US\$/adt de polpa, dependendo da intensidade e do tipo). Isso tudo só falando em custos diretos, sem depreciação.

Há também uma velha regra muito fácil de se entender: quanto mais água uma fábrica capta, maior será o volume de efluentes que ela gerará. Nada mais natural, é a velha lei de conservação das massas de Lavoisier, "tudo o que entra deve sair" para se manter o balanço material. Óbvio então que os custos aumentam conforme usarmos mais água, já que haverá mais efluentes a tratar.

Vemos ainda hoje, as empresas com necessidades de fazer grandes investimentos em enormes estações de tratamento de água e de efluentes. Vemos ainda que há muitas possibilidades de melhorias no que diz respeito a diminuir o consumo de água. Ao lerem o que vou escrever, tenho certeza que entenderão meus pontos de vista. Certamente que estou ciente que a tal fábrica de "efluente zero" é algo ainda distante. Hoje já temos boas fábricas de celulose kraft branqueada de eucalipto operando com cerca de 20 m³ de efluentes/adt. Temos fábricas de papel com 5 a 10 m³/ton de papel branco. Eu estou feliz com a evolução, mas não satisfeito ainda. Tenho visto muitas melhorias, mas elas não me convencem que são estado da arte, pois se apoiam muito no tratar, tratar e tratar do que no prevenir, segregar, reusar e disciplinar. Tudo é uma questão conceitual, que parte da própria concepção do projeto das fábricas. Se temos uma fábrica existente de celulose kraft branqueada e operando com 30 m³/adt de efluentes, toda sua instalação foi projetada para isso: redes, bombas, tubulações, tanques, decantadores, reatores biológicos, etc. Mudar a operação da mesma para menores consumos é bem mais difícil do que projetar uma nova fábrica para um consumo bem menor; talvez a metade disso, com facilidades. Em parte, o problema é cultural e começa nas áreas de engenharia, as que desenham as fábricas. O conceito se baseia muito pouco na segregação das águas. A filosofia conceitual é se misturar todas as águas residuárias e se tratar tudo em uma enorme e custosa estação de tratamento de efluentes. Uma vez mais a tal de economia de escala a nos cabrestar o raciocínio. Com isso, misturam-se nos efluentes águas definitivamente limpas, quase potáveis, que poderiam ser perfeitamente reusadas no processo. Exemplos disso: águas de selagem, águas de refrigeração, águas de lubrificação de gaxetas, água de purga das caldeiras, condensados das máquinas secadoras de folha, águas de lavagem de pisos, água das chuvas, etc. Somente nessas águas de boa qualidade enviadas para efluentes podemos alcançar cerca de 20% do

total de água descartada. Lembrar que ainda jogamos muita água para a atmosfera na forma de vapores ou neblinas (vapores das máquinas secadoras das folhas de celulose ou de papel, fumaças das caldeiras, neblinas nas torres de refrigeração de águas e de efluentes, etc.). Somente as torres de refrigeração usadas para baixar a temperatura da água quente de processo ou a temperatura do efluente bruto jogam cerca de 1,5 a 2 m³/adt de água para a atmosfera. Difícil aceitar que um volume tão grande de efluente bruto vá para a atmosfera, sendo respirado pelas pessoas nas vizinhanças dessas torres. Para mim, esse sistema de refrigeração é definitivamente inaceitável. Implica em perder muita água e em jogar efluente para a atmosfera. Muito melhor seria o uso de trocadores de calor fechados (placas e troca indireta) ou torres com condensadores para abater essa neblina.

Outra coisa importante é se distinguir bem os números quando falamos deles. Consumo de água é uma coisa, geração de efluentes é outra. Quase todos medem a geração de efluentes (mais fácil, um ponto só a medir e é legislado). O consumo de cada setor e os pontos de perda de água nas fábricas são medidos por poucos. Também não é muito difícil de ser feito. Com não muito esforço se pode ter um bom balanço de entradas e saídas de todas as águas na fábrica. Onde perdemos água?

Há muitos pontos evidentes e de razoável perda:

- na evaporação superficial de enormes lagoas de aeração ou na lagoa de emergência;
- na evaporação da neblina das torres de resfriamento;
- na evaporação dos pisos e pátios;
- na secagem da madeira e dos cavacos na floresta e no pátio (os cavacos de madeira, dependendo de sua umidade entram com cerca de 1 a 1,5 m³/adt de água no processo);
- nos vapores e neblinas dos secadores, caldeiras, etc;
- nas lavagens de pisos e de equipamentos;
- na água que acompanha os resíduos sólidos descartados ou enviados para compostagem (muito pouca atenção se dá ao teor de umidade de resíduos sólidos. Para um resíduo com 20% de consistência, a cada uma tonelada seca desse resíduo temos 4 toneladas de água perdida junta);
- nas perdas de vapor e de purgadores;
- e muitos pontos mais.

Em resumo, há muitas perdas de água, por essa razão a diferença de cerca de 10 a 20% entre água captada e efluente devolvido ao corpo receptor. Essa percentagem pode ser maior ou menor, dependendo da tecnologia e da gestão da água na fábrica.

Outro grande problema é a falta de distinção entre as diversas águas. O setor se acostumou a usar água industrial, quase potável, para tudo: águas

de selagem, águas de refrigeração, água de lavagem das toras, água de lavagem de pisos. Um desperdício, pois a maioria desses usos, poderia ser feito com água recuperada ou mesmo com algum efluente. Se analisarmos criteriosamente a qualidade das águas que circulam dentro da fábrica de celulose, vamos notar que cerca de 70 a 80% delas tomam contato com contaminantes e se sujam de uma maneira mais acentuada, mas entre 20 a 30% só se aquecem ou se contaminam muito pouco e acabam nos efluentes. Porque não desenhar circuitos específicos para recuperar essas águas e se reusá-las novamente? Lembrem-se que as águas podem recircular mais de uma vez ao dia na fábrica. As unidades de resfriamento de águas quentes de processo, hoje comuns nas fábricas de celulose, resfriam entre 100 a 200 m³/adt de água, pois essa água vai e volta diversas vezes à unidade de resfriamento ao longo do dia.

Outro problema usual nas fábricas é a perda de água por desbalanceamentos nas diferentes unidades: falta água em uma área e sobra muito em outra. Onde sobra acaba indo ao efluente. Uma possível solução seria se ter uma lagoa ou tanque de regulação de fluxos para águas limpas. Sou definitivamente a favor de uma grande lagoa para receber as águas boas já mencionadas, que ao invés de irem ao tratamento de efluentes, iriam para essa lagoa. Dai, poderiam abastecer a ETA - Estação de Tratamento de Água. Economizaríamos investimentos no final de tubo (na ETE) e gastaríamos melhor no início de tubo (na ETA). Fácil, econômico e mais sustentável.

Outra coisa histórica que prejudica o consumo de água é a forma de se veicular a polpa de uma área para outra na fábrica. Usa-se praticamente em todas as situações o bombeamento de polpa a baixa consistência (2,5 a 3,5%). Significa que a cada tonelada de polpa bombeada, bombeamos junto cerca de 30 m³ de água. Essa água, que acompanha a polpa que sai de uma área em direção a outra, leva, além de polpa, contaminantes como colóides, pitch, íons, radicais orgânicos, compostos coloridos, matéria orgânica dissolvida, finos, cargas minerais, compostos voláteis com cheiro (VOC's), compostos com alguma toxicidade (AOX), etc. Estamos então transferindo polpas e porcarias. Devemos mudar logo esse conceito. Espremendo a polpa em prensas lavadoras a 30%, retemos muita dessa água no próprio setor e transferimos mais polpa e menos porcarias para a área seguinte no processo. Ao invés de 30 m³/adt, estaríamos transferindo 2,5 m³/adt. Uma enorme diferença a favor do mundo da racionalidade. Felizmente, já estou vendo isso acontecer, timidamente em algumas fábricas de médio porte, usando esteiras transportadoras para transferência de polpa a mais alta consistência entre setores. Entretanto, os grandes projetos ainda não estão incorporando esses conceitos.

O uso de água na fabricação de celulose e papel é ainda vital. Sem ela, é impossível se produzir com as tecnologias atuais. O que precisamos fazer e logo é aprender novos conceitos e reeducar pessoas, quebrando paradigmas antigos existentes. Há que se reengenheirar as fábricas novas e não copiar modelos antigos.

A seguir, apresento a vocês dez estratégias para sua reflexão e ação, quando acharem conveniente que assim seja:

1. Identificar perfeitamente as qualidades das águas (as contaminadas, os tipos de contaminantes, as águas limpas e quentes, as águas com sólidos suspensos, etc., etc.);
2. Segregar muito bem os diferentes tipos de águas (não misturar águas boas e limpas com águas contaminadas).
3. Ter sistemas de coleta, tratamento e armazenamento para esses tipos distintos de águas, conseguindo com isso uma estação final de tratamento de efluentes mais eficiente, menor e de menor custo.

Hoje envia-se todo efluente para uma ETE (Estação de Tratamento de Efluentes) com tratamentos primário, secundário e terciário (em alguns casos). Tudo passa por uma estação grande, pomposa, custosa e até certo ponto desnecessária. Por exemplo: por que enviar águas limpas e sem matéria orgânica para o tratamento biológico com lodo ativado se elas não possuem matéria orgânica (ou comida de microrganismos) para ser decomposta? Porque então não separar os efluentes mais fáceis de serem tratados ou aqueles que não necessitam ir para uma ETE e lhes dar uma solução próximo do local onde são gerados?

Acredito muito mais no uso de alguns tratamentos específicos setoriais, em menor tamanho e adequado ao efluentes sendo gerados nas áreas, complementarmente a uma estação de tratamento final para tratar o que sobrar. Dentre esses diversos e importantes potenciais para tratamentos setoriais podemos citar: trocadores indiretos de calor, condensadores, evaporadores, destiladores, incineradores, filtros, membranas tipo osmose reversa, "wetlands" construídos (leitos cultivados), "demisters", etc.

Tenho visto com singular interesse algumas empresas pensando em adotar tratamentos terciários com membranas (osmose reversa ou ultrafiltração). Acho notável a tecnologia, mas tratar assim todo o efluente da fábrica misturado é ingenuidade, é gastar muito sem necessidade. Um tratamento desse tipo deveria ser aplicado apenas em efluentes segregados que requeiram esse tipo de tratamento.

De qualquer forma, nas áreas onde se instalarem tratamentos de efluentes setoriais, as águas tratadas poderiam ser reusadas na própria fábrica ou na mesma área. Por exemplo, um "wetland" construído é muito indicado para tratar a água de toda a área de estocagem de toras e preparação de cavacos. Os efluentes dessa área possuem compostos naturais de casca, madeira, areias, argilas, etc. Um leito cultivado se complementaria muito

bem a uma área de estocagem e preparação da madeira. A coleta das plantas do leito cultivado forneceria biomassa adicional para uma possível caldeira de biomassa da fábrica.

4. Evitar concentrar íons, extrativos da madeira, finos, limo, colóides, etc, pela adequada gestão das águas;

5. Reusar águas limpas residuais ou águas recuperadas em posições onde seja possível fazê-lo, substituindo água industrial virgem;

6. Reciclar dentro da fábrica parte do efluente tratado. Tenho visto com frequência a expressão jubilosa de nossos técnicos dizendo que "a qualidade do efluente tratado é melhor do que a qualidade da água do rio". Se isso é assim mesmo, ainda que entendendo o problema da acumulação de cloretos, potássio, extrativos, etc, acredito que seja possível usar parte desse efluente em operações na fábrica ao invés de ser lançado todo ao rio. Ele poderia também ser em parte mesclado à água de alimentação da ETA - Estação de Tratamento de Águas, entrando como parte da água de alimentação na fábrica. Podemos também encontrar usos para efluentes não finais, como filtrados alcalinos do branqueamento para molhar cavacos, efluente do tratamento biológico para lavar toras de madeira, etc., etc.

7. Reduzir o consumo de água nos pontos de consumo. Uma das formas de se conseguir isso é não colocar dutos de efluentes em áreas onde isso seja possível (caustificação, planta química, caldeira de recuperação, digestor, forno de cal). O operador será obrigado a reduzir consumos, pois não terá onde colocar um efluente que venha a gerar.

8. Adequar ou projetar o seu sistema de coleta e controle de perdas ("spills") a uma filosofia conceitual de segregação, reuso e reciclagem.

9. Fechar ao máximo o circuito na área da máquina de formação da folha. Se a polpa fosse enviada a 30% de consistência para essa área, não sobraria tanta água nesse setor. Esse tem sido um problema constante dessa área, geração de água ácida e muito limpa, que ou vai para o branqueamento ou para o efluente. O único ponto possível de se gerar um descarte de "efluente sujo" seria o dreno do depurador hidrociclônico. Mesmo assim, esse efluente que está a cerca de 1% de consistência poderia ser engrossado e a água e as fibras reaproveitadas. Vejam que uma fábrica normalmente descarta cerca de 0,1% de fibras pelo efluente dos "cleaners". Uma fábrica de 2.500 toneladas por dia, joga por aí, cerca de 2,5 toneladas por dia de fibras e 250 metros cúbicos de água.

10. Negociar clara e transparentemente com os órgãos de controle e legisladores de poluição para que os controles sejam feitos por carga (kg de poluente por dia) e não por concentrações. A legislação dos parâmetros por concentração favorece o uso de maior quantidade de água nas fábricas e não incentiva o fechamento dos circuitos. Apenas em situações mais específicas, onde concentrações forem requeridas devido a fragilidade dos ecossistemas, é que isso poderia assim ser controlado.

Amigos, coloquei para análise de vocês um número de pontos para profundas reflexões. Tenho me esforçado muito em minha carreira profissional para a melhoria ambiental do setor florestal e de produção de celulose e papel. Tenho o hábito de olhar o futuro e fazer força que ele aconteça de forma melhor que o hoje. Não me acomodo nunca com o presente ou com o júbilo dos feitos passados. Eles são importantes, mas precisamos continuar trabalhando para conseguir mais. Portanto, juntemonos todos nesse processo de tornar nossa indústria ainda melhor. Conseguimos melhorar muito, mas ainda há espaço para maiores e substanciais ganhos. Acredito que estamos muito próximos de se gerar algo como 10 a 15 m³/adt de efluentes na fabricação de celulose kraft branqueada de eucalipto. Na fabricação de papel, porque não sonhar com 3 a 5 m³/tonelada? Hoje, os melhores valores que conheço para geração de efluentes em fábricas de celulose estão entre 17 a 23 m³/adt. Baixar para 10 a 15 não é uma tarefa tão difícil assim, concordam? Conseguido mais um passo, e depois outro mais, estaremos nos aproximando da fábrica de mínimo impacto ambiental, mesmo que ela ainda gere algum efluente e consuma água. Ficaremos todos, eu, vocês e a sociedade orgulhosos e agradecidos. O meio ambiente também.